



## Evaluering af indsatsen for biodiversiteten i de danske skove 1992 - 2012

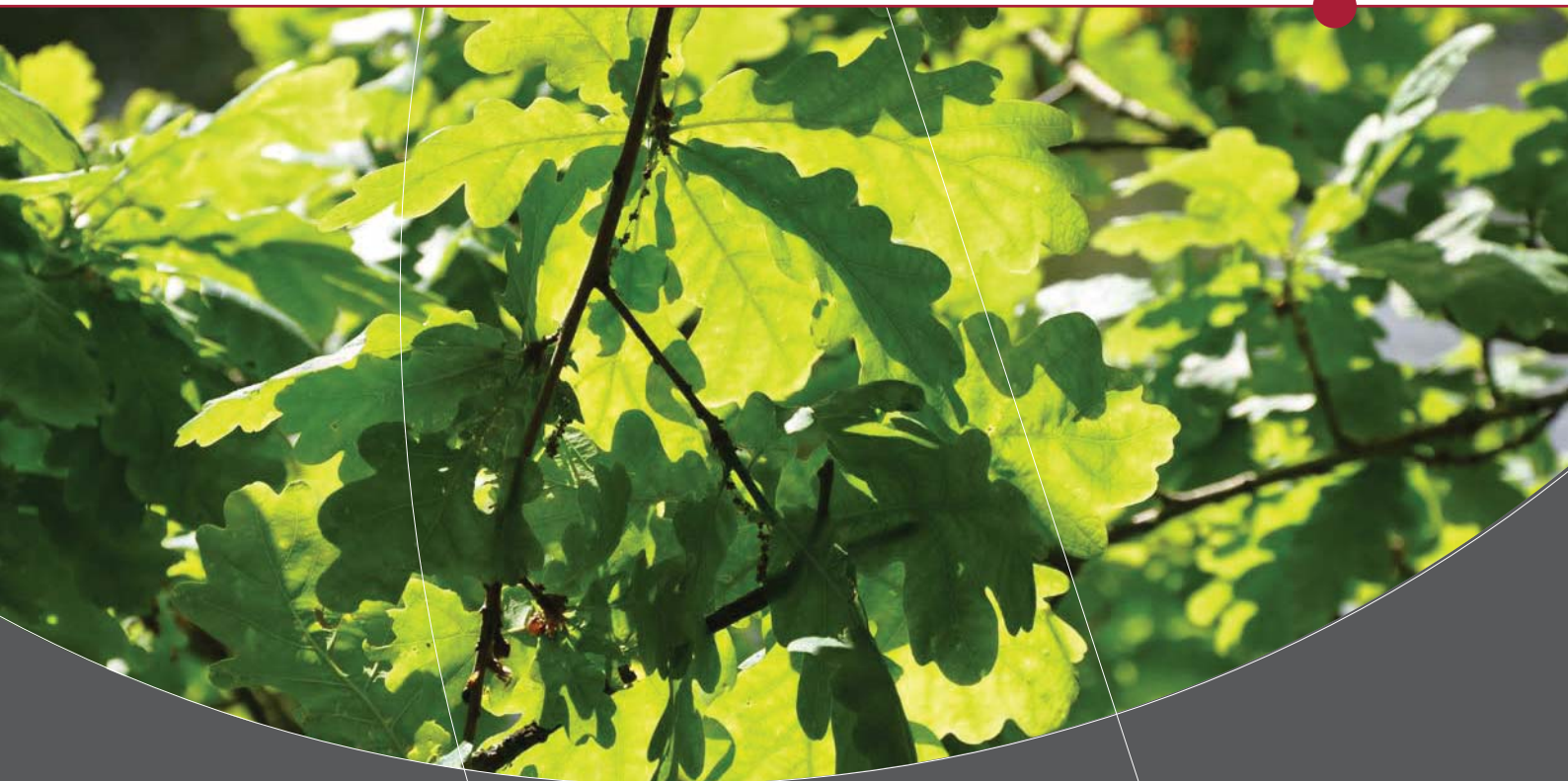
Johannsen, Vivian Kvist; Dippel, Trine; Friis Møller, Peter; Heilmann-Clausen, Jacob; Ejrnæs, Rasmus; Larsen, Jørgen Bo; Raulund-Rasmussen, Karsten; Kepfer Rojas, Sebastian; Jørgensen, Bruno Bilde; Riis-Nielsen, Torben; Bruun, Hans Henrik; Thomsen, Philip Francis; Eskildsen, Anne; Fredshavn, Jesper Reinholt; Kjær, Erik Dahl; Nord-Larsen, Thomas; Caspersen, Ole H.; Hansen, Gro Kamp

*Publication date:*  
2013

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*

Johannsen, V. K., Dippel, T., Friis Møller, P., Heilmann-Clausen, J., Ejrnæs, R., Larsen, J. B., Raulund-Rasmussen, K., Kepfer Rojas, S., Jørgensen, B. B., Riis-Nielsen, T., Bruun, H. H., Thomsen, P. F., Eskildsen, A., Fredshavn, J. R., Kjær, E. D., Nord-Larsen, T., Caspersen, O. H., & Hansen, G. K. (2013). *Evaluering af indsatsen for biodiversiteten i de danske skove 1992 - 2012*. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.



# Evaluering af indsatsen for biodiversiteten i de danske skove 1992 - 2012

**Titel**

Evaluering af indsatsen for biodiversiteten i de danske skove 1992 - 2012

**Forfattere**

Vivian Kvist Johannsen<sup>1</sup>, Trine Marie Dippel<sup>1</sup>, Peter Friis Møller<sup>4</sup>, Jacob Heilmann-Clausen<sup>3</sup>, Rasmus Ejrnæs<sup>2</sup>, Jørgen Bo Larsen<sup>1</sup>, Karsten Raulund-Rasmussen<sup>1</sup>, Sebastian Kepfer Rojas<sup>1</sup>, Bruno Bilde Jørgensen<sup>1</sup>, Torben Riis-Nielsen<sup>1</sup>, Hans Henrik Kehlet Bruun<sup>3</sup>, Philip Francis Thomsen<sup>5</sup>, Anne Eskildsen<sup>2</sup>, Jesper Fredshavn<sup>2</sup>, Erik Dahl Kjær<sup>1</sup>, Thomas Nord-Larsen<sup>1</sup>, Ole Hjort Caspersen<sup>1</sup> og Gro Kampp Hansen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> KU, IGN/Skov & Landskab

<sup>2</sup> AU, DCE

<sup>3</sup> KU, CMEC

<sup>4</sup> GEUS

<sup>5</sup> KU, SNM

**Forsidefoto**

Vivian Kvist Johannsen

**Udgiver**

Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning  
Rolighedsvej 23  
1958 Frederiksberg C  
Tlf. 3533 1500  
[www.ign.ku.dk](http://www.ign.ku.dk)

**ISBN**

978-87-7903-628-4

Rapporten publiceres udelukkende elektronisk på [sl.ku.dk](http://sl.ku.dk) / [ign.ku.dk](http://ign.ku.dk)

**Bedes citeret**

Johannsen, V. K., Dippel, T. M. , Møller, P. F. , Heilmann-Clausen, J., Ejrnæs, R., Larsen, J. B., Raulund-Rasmussen, K., Rojas, S. K., Jørgensen, B. B., Riis-Nielsen, T., Bruun, H. H. K., Thomsen, P. F., Eskildsen, A., Fredshavn, J., Kjær, E. D., Nord-Larsen, T., Caspersen, O. H., Hansen, G. K. (2013): Evaluering af indsatsen for biodiversiteten i de danske skove 1992 - 2012. 90 s. ill.

**Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse**

I salgs- eller reklameøjemed er eftertryk og citering af rapporten samt anvendelse af IGN's navn kun tilladt efter skriftlig tilladelse.

KØBENHAVNS UNIVERSITET

INSTITUT FOR GEOVIDENSKAB OG NATURFORVALTNING  
ROLIGHEDSVEJ 23  
1958 FREDERIKSBERG C

TLF. 3533 1500  
[WWW.IGN.KU.DK](http://WWW.IGN.KU.DK)

# INDHOLD

<b>0</b>	<b><i>Sammendrag</i></b> .....	<b>5</b>
<b>1</b>	<b><i>Indledning og formål</i></b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b><i>Baggrund</i></b> .....	<b>10</b>
2.1	Biodiversitet .....	10
2.2	Problemerne.....	10
2.3	Internationale forpligtelser .....	13
2.4	Nationale initiativer .....	13
2.5	Anvendte virkemidler .....	18
<b>3</b>	<b><i>Metoder og datagrundlag</i></b> .....	<b>20</b>
3.1	Virkemidler.....	20
3.2	Overvågning .....	21
3.3	Udvælgelse, klassificering og analyser af rødlistede arter .....	23
3.4	Kortdata .....	25
<b>4</b>	<b><i>Resultater</i></b> .....	<b>27</b>
4.1	Danmarks skove – udgangspunktet .....	27
4.2	Urørt skov .....	35
4.3	Græsningsskov, stævningskov og plukhugst m.v.....	41
4.4	Egekrat .....	45
4.5	Naturnær skovdrift i statsskovene .....	45
4.6	God og flersidig drift i private skove .....	52
4.7	Skovrejsning .....	54
<b>5</b>	<b><i>Diskussion og konklusion</i></b> .....	<b>57</b>
5.1	Prioritering og vurdering af virkemidler – på tværs .....	58
5.2	Biodiversitet – potentiale for virkemidler .....	61
5.3	Begrænsninger i evalueringen .....	62
5.4	Konklusion.....	62
<b>6</b>	<b><i>Referencer</i></b> .....	<b>64</b>
6.1	Taksigelser.....	69

<b>7</b>	<b><i>Bilag</i></b>	<b>70</b>
7.1	Arbejdsgruppen	70
7.2	Oversigt over love, bekendtgørelser og strategier	71
7.3	Artsgrupper - beskrivelser	72
7.4	Artslister – udvalgte til hot spotanalyser	76
7.5	Kort for rødlistede artsgruppers fordeling af frekvenser i landet	82
7.6	Levesteder for artsgrupper	87
7.7	Udvikling i rødlistede fugle 1991-2009	88

## 0 SAMMENDRAG

Danmark er oprindelig overvejende et skovland med en biodiversitet, der i stort omfang knytter sig til skove og skovens habitater. Skove indgår i skovlandskaber med skovlysninger, skovenge og brede overgange mellem den sluttede højskov og overgange til åbne økosystemer ved kysterne, ådalene og omkring større vådområder.

De danske skoves biodiversitet er stærkt påvirket af den historiske udvikling, hvor skovarealet i begyndelsen af 1800-tallet var reduceret til få pct. af landets samlede areal, og hvor forstlig drift på trods af væksten i skovarealet har indskrænket mange af skovens vigtige levesteder.

Der har siden topmødet i Rio i 1992 om bæredygtig udvikling været fokus på at iværksætte tiltag, der fremmer biodiversiteten. Beskyttelsen af biodiversiteten sker internationalt især gennem "Konventionen om den Biologiske Mangfoldighed" fra 1992, der forpligter landene til bevaring og fremme af bæredygtig udnyttelse af naturen. I EU er det bl.a. Habitatdirektivet, der er med til at forpligte landene til at gøre en indsats i skovene. I den danske lovgivning fastsætter Naturbeskyttelsesloven, Skovloven og Jagt- og Vildtforvaltningsloven de vigtigste juridiske rammer for beskyttelsen af biodiversiteten i de danske skove.

Når biodiversiteten skal sikres i et langsigtet perspektiv, er det nødvendigt at vide, hvad vi har i dag og at vurdere, om den hidtidige indsats har virket efter hensigten og bragt os nærmere målet om at standse tabet af biodiversitet. Derfor blev projektet "Evaluering af de sidste 20 års biodiversitetsindsats i skovene fra 1992 - 2012" startet i juli 2012 på Naturstyrelsens initiativ.

De sidste 20 års biodiversitetsindsats i de danske skove er gennemført uden en forudgående basismonitoring. Dette vanskeliggør en evaluering af effekten af biodiversitetsindsatsen, både i forhold til den generelle udvikling i skovenes biodiversitet og specifikt i forhold til beskyttelse af truede skovarter. Egentlige trendanalyser for truede arter er kun mulig for fugle. Dette søges kompensert for ved indirekte analyser.

Den aktuelle tilstand for skovenes biodiversitet kender vi først og fremmest fra atlasundersøgelser over arter og individgrupper, Danmarks Skovstatistik (NFI), kortlægning af Habitatdirektivets naturtyper og den tilhørende NOVANA-overvågning. Vi har i projektet forsøgt at inddrage alle tilgængelige datasæt. Udvælgelsen af data er foretaget ud fra kriterier som relevans og hvor repræsentative de er. Data omfatter oplysninger om virkemidler og resultater fra mere eller mindre direkte overvågninger. En del data hentes fra digitaliserede kort. De ældste data er fra Videnskabernes Selskabs Kort fra ca. 1760-1820, mens størstedelen af data er fra de seneste 10 år.

Sammenfattende kan udfordringerne for bevarelse af skovenes biodiversitet opsummeres som:

- En historisk indskrænkning af skovarealet gennem skovrydning og opdyrkning.
- Tab af kontinuitet i skoven gennem jordbearbejdning, renafrifter og træartsskifte.
- Tab af levesteder og dynamik knyttet til dødt ved, veterantræer som bliver rigtig gamle og dør naturligt og henfalder på stedet samt stormfaldshuller.
- Tab af levesteder og dynamik knyttet til lysåbne og våde skovhabitater.
- Tab af naturlige processer og levesteder knyttet til store græssende dyrs effekter på skovstruktur og foryngelsesdynamik.
- Opsplitning af levesteder og bestande på både landskabs- og bevoksningsniveau.
- Menneskeskabt luftforurening, forsurening og eutrofiering.

Af det nuværende skovareal var ca. 23 pct. også kortlagt som skov på Videnskabernes Selskabs Kort. Disse skovarealer, hvoraf ca. 95 pct. i dag er underlagt fredskovspligt, er således potentielt karakteriseret af en høj grad af kontinuitet og dermed mulighed for biodiversitetssikring. I alt er ca. 73 pct. af det samlede skovareal omfattet af fredskovspligt.

Analysen omfatter effekten af en række virkemidler, der har til formål at implementere politikker og strategier om biodiversitet i skove. Virkemidlerne har dels haft fokus på en generel indsats for at understøtte hensyntagen til biodiversitet generelt gennem funktionsintegrering og dels indsatser for at beskytte særlige processer, arter og økosystemer. Der er anvendt forskellige virkemidler i statsskovene og i de private skove. For privat skov er virkemidlerne som oftest forbundet med tilskud. De analyserede virkemidler er urørt skov, gamle driftsformer, beskyttelse af egekrat, naturnær skovdrift, god og flersidig skovdrift, skovrejsning samt effekter af en række mere afgrænsede strategier og handlingsplaner.

I alt er der udlagt 7.465 ha urørt skov i Danmark, hvoraf de 5.333 ha er på NSTs (Naturstyrelsens) arealer. Størstedelen er lagt urørt i den første halvdel af perioden. Arealet med urørt skov på NSTs arealer er fordelt på 2.743 hektar løvskov, 1.787 hektar nåleskov og 804 hektar ubevokset areal med mulighed for fri succession, samt vådområder og moser. For NSTs areal er 2.100 ha med træer mere end 100 år gamle, og på yderligere knap 1.300 ha er træerne 50-100 år gamle. For de private arealer er der ikke præcis opgørelse af træernes aldre, men beskrivelser indikerer gammel løvskov for mere end halvdelen af arealet.

Der er i perioden 1992 til 2009 givet tilskud på ca. 46 mio. kr. til urørt skov i private skove på i alt 1.915 ha. Aftalerne i forbindelse med disse tilskud er permanente. Det gennemsnitlige tilskud er således på 24.000 kr. per ha. I sidste del af perioden steg det til 27.000 kr. per ha. Antages NSTs arealer at have samme værdi som de private i gennemsnit, svarer NSTs 5.333 ha til en nutidsværdi på ca. 129 mio. kr.

Udlægning af urørt skove på NSTs arealer bærer præg af at være foregået ud fra meget forskellige kriterier. Selvom størstedelen af den truede biodiversitet i skov er knyttet til gammel løvskov, er kun ca. halvdelen af det urørte skovareal på NSTs arealer løvskov (51 pct.). Udlægning af urørt skov med udbetalt tilskud på private arealer synes i højere grad målrettet mod løvskove, som her udgør 78 pct. af arealet. Ser man på den samlede prioritering af urørt skov på private og offentligt ejede arealer ligger, 52 pct. af det beskyttede areal i kvadrater med maksimalt to rødlistede arter, der vurderes særligt at ville gavnes af dette virkemiddel. Ser man omvendt på de kvadrater, der har særligt mange af rødlistede arter, fremgår det, at det beskyttede skovareal her udgør 2-3 pct. af det totale skovareal i modsætning til ca. 1 pct. i kvadrater med færre arter. Af NSTs areal med skov over 200 år er 56 pct. udlagt til urørt skov mod kun 1 pct. af arealer under 50 år. Skønt der således har været et vist fokus på at udlægge gammel skov og skov med lang skovkontinuitet som urørt, kunne dette virkemiddel have været brugt mere målrettet.

Et andet virkemiddel er tilskud til driftsformer, hvor der tages særlige hensyn til natur og biodiversitet. Tilskudsordningen "særlig drift" yder tilskud til plukhugst, græsnings- og stævningskov. Der er i perioden 1992 til 2009 givet tilskud på ca. 18 mio. kr. til disse gamle driftsformer under "særlig drift" i private skove på i alt 2.739 ha. Disse tilskud er tidsbegrænsede i op til 20 år. Det er overvejende plukhugst, der har fået tilskud med ca. 65 pct. af det samlede beløb. Der er i gennemsnit givet tilskud på 6.500 kr. per ha. Antages NSTs arealer at have samme værdi som de private, svarer NSTs 6.562 ha med gamle driftsformer til en nutidsværdi på ca. 43 mio. kr.

Der er en større hyppighed af rødlistede arter i kvadrater med en høj andel af gamle driftsformer end på det gennemsnitlige skovareal. Prioriteringen af de gamle driftsformer som et virkemiddel har således taget hensyn til forekomst af rødlistede arter. Ser man på den samlede prioritering af gamle driftsformer, ligger 42 pct. af arealet således i kvadrater med mindst 6 rødlistede arter, der gavnes af virkemidlet. Af NSTs areal med skov over 200 år er 34 pct. udlagt med gamle driftsformer, således er ca. 84 pct. af NSTs arealer med gamle bevoksninger (>200 år) udlagt til urørt skov eller gamle driftsformer.

Egekrat i Jylland blev omfattet af en generel beskyttelse ved en ændring af skovloven i 1989, og som led i revisionen af loven i 1996 blev der indført en hjemmel til at gennemføre registrering



af alle egekrat i Jylland. Der er indgået permanente aftaler om at sikre egekrat på private arealer på i alt 2.221 ha med udbetaling på i alt 18,9 mio. kr. i nutidsværdi, svarende til ca. 8.500 kr./ha. Størstedelen af aftalerne blev indgået i perioden 1997-2006. Antages de offentlige egekrat at have samme værdi per ha som de private, svarer de 2.236 ha til ca. 19 mio. kr. i nutidsværdi. Der er sikret 4.437 ha, svarende til 94 pct. af det samlede areal med egekrat.

I forhold til virkemidlerne urørt skov og gamle driftsformer er ca. 25 pct. af arealet samtidig kortlagt som en skovnaturtype inden for Habitatområderne.

Naturnær skovdrift, som bl.a. har fokus på at fremme den biologiske mangfoldighed, blevet indført på alle NSTs arealer fra 2005. Da en sådan omlægning af skovdriften er meget langsigtet, er det endnu for tidligt at bedømme effekten på biodiversiteten. Med sin opprioritering af skovkontinuitet, hjemmehørende arter og naturlig foryngelse, reduktion af jordbearbejdning og renaftdrift, reduktion i brug af pesticider og gødskning samt fremme af dødt ved og træer til naturlig henfald samt gamle driftsformer som græsnings- og stævningssskov, skoveng og lysåbne skovtyper, vil den naturnære skovdrift på længere sigt givetvis skabe bedre vilkår for biodiversiteten på NSTs arealer.

For de private skove er der desuden givet tilskud til god og flersidig skovdrift. Tilskuddene er givet til fremme af private skovejeres mulighed for at forynge nåletræsarealer med hjemmehørende arter, til understøtning af særlig drift med fokus på at fremme skovens naturværdier og til at fremme friluftslivet. Tilskuddene har således ikke alene haft fokus på fremme af biodiversiteten, og flere af elementerne har givetvis haft en begrænset positiv indflydelse på biodiversiteten. Samlet er der givet ca. 68 mio. kr., heraf ca. 1,3 mio. kr. til bevaring af enkelttræer på privat ejendom, typisk for 3-5 træer/ha.

Forøgelse af skovarealet har også været genstand for analyser. Skovrejsningen vurderet ud fra satellitbilleder har i perioden 1990-2012 udgjort ca. 95.000 ha, hvoraf en del er tilgroning af tidligere lysåbne arealer eller marginale landbrugsjorde. NFI'en (Danmarks Skovstatistik) estimerer skovrejsningen til at udgøre mindst 67.000 ha. Tilskud er det vigtigste virkemiddel for at fremme skovrejsningen. Der er i perioden 1992-2012 blevet givet tilsagn om tilskud til ca. 19.000 ha privat skovrejsning på landbrugsjord svarende til i alt ca. 706 mio. kr. i perioden 1992-2011. I gennemsnit er der givet 37.000 kr./ha i tilskud til privat skovrejsning.

Skovrejsning er medtaget som virkemiddel, selvom det primære formål med skovrejsning ikke har været at fremme biodiversiteten. Vigtige grunde til skovrejsning er beskyttelse af grundvandsdannelse og kvalitet, binding af kulstof og produktion af træ til konstruktion og energi, fremme af rekreative værdier ved byerne, reduktion af anvendelsen af pesticider og gødning ved at gå fra landbrug til skov og for at fremme større skovarealer. Skovrejsning er medtaget i denne evaluering, fordi der er en forventning om, at skovrejsning på landbrugsjord på langt sigt endvidere vil gavne biodiversiteten. Der er anvendt flere ressourcer på skovrejsning end på de øvrige virkemidler i den undersøgte periode. Skovrejsning vurderes ikke på kort sigt at bidrage væsentligt til beskyttelsen af skovenes biodiversitet..

Ser man på nøglelevesteder, f.eks. dødt ved, skovlysninger og træer udlagt til naturligt henfald, er der ikke relevante data i tilstrækkeligt omfang til at vurdere udviklingen. Flere relevante levesteder og skovstrukturparametre indgår i skovovervågningen, dels som del af NFI'en fra 2002, dels under NOVANA fra 2007. I forhold til vurdering af virkemidlernes effekt på biodiversiteten er det derfor meget svært at konkludere noget præcist. Dertil kommer at en 20 års horisont er for kortvarig for mange virkemidler til at kunne vurdere udviklingen.

Naturskovstrategiens målsætning for år 2000 var at sikre 5.000 ha urørt skov og 4.000 ha med gamle driftsformer, hvilket med Danmarks Nationale Skovprogram fra 2002 blev vurderet opfyldt. Samtidig blev strategiens mål for natur, miljø og skov opdateret med mål om en mere naturnær skovdrift og bevaring af skovenes naturværdier, bl.a. ved at 10 pct. af det samlede skovareal inden 2040 har natur og biologisk mangfoldighed som det primære driftsformål, samt

at skovarealet skal forøges, så skovlandskaber dækker 20-25 procent af Danmarks areal i løbet af 80-100 år.

Der er udlagt i alt 21.000 ha skov med urørte skove, egekrat og gamle driftsformer. Arealet med kortlagte skovnaturtyper og NATURA2000-handlingsplaner udgør ca. 19.000 ha. Disse arealer overlapper delvist. Samlet er der således udlagt ca. 35.000 ha skove med naturbeskyttelse som hoved eller delmål. Dette tal kan sammenlignes med målet om at forvalte 10 pct. af skovarealet (i 2012 svarende til ca. 60.000 ha) med natur og biologisk mangfoldighed som hovedformål i Skovprogrammet fra 2002. For arealerne med egekrat, gamle driftsformer og skovnaturtyper i NATURA2000 er der fortsat muligheder for begrænset forstlig drift. Man kan således ikke sige, at biologisk mangfoldighed er det primære driftsformål, selvom dette kan være tilfældet nogle steder. Der er i denne opgørelse ikke medregnet de lysåbne arealer, der ligger i tilknytning til skov, og som bidrager til at sikre biodiversitet. De internationale mål jf. EU's biodiversitetsstrategi omfatter tillige det samlede areal af alle naturtyper ift. Habitatdirektivet, mens Aichi-målene (Nagoya protokollen) har et bredere mål om mindst 17 pct. land- og søareal under beskyttelse og med bæredygtig forvaltning.

Når man sammenholder den økonomiske og arealmæssige prioritering af virkemidler med helt eller delvist naturformål og deres geografiske placering af virkemidlerne kan det sammenfattende siges, at indsatsen for skovenes biodiversitet i de sidste 20 år har savnet fokus. De kvadratanalysedata som er anvendt til analyserne i denne rapport kan bruges til en grov geografisk prioritering, men den har ikke en præcision, der kan bruges til en målrettet fokusering af indsatsen på bevoksningsniveau.

I forhold til Naturskovstrategiens langsigtede målsætning om 10 pct. af skovarealet med natur og biologisk mangfoldighed er der med en stigning fra nogle få tusind ha i 1990 til nu ca. 35.000 ha skov med biologisk mangfoldighed som primært eller sekundært driftsformål taget et væsentligt skridt. Dertil er NST i gang med omlægning af hele deres areal på 107.000 ha til naturnær skovdrift. Der mangler dog endnu dokumentation for biodiversitetseffekten af denne omstilling.

Udlæg af ikke forstlig drevet skov med store mængder død ved og naturlig hydrologi er det virkemiddel, der gavner flest aspekter af skovenes biodiversitet, og det er særligt vigtigt for vedboende biller og svampe, flagermus samt epifytiske laver. Græsning i skove med f.eks. kvæg, hest, bison, krondyr, dådyr), nedlæggelse af dræn/grøfter og andre fysiske forstyrrelser kan sammen med ophørt drift være en forudsætning for at beskytte visse artsgrupper, ikke mindst karplanter og sommerfugle. Også stævning kan være et relevant virkemiddel for disse artsgrupper. For flere svampegupper, pattedyr og fugle antages naturnær skovdrift med udlæg af træer til naturlig henfald at være et egnet virkemiddel.

Klare mål og en bedre kortlægning af arterne i de danske skove er tillige med evidensbaserede virkemidler forudsætninger for succes i en fremadrettet indsats. Den fremtidige indsats bør prioritere sikring af truede arter, strukturer og levesteder.

# 1 INDLEDNING OG FORMÅL

Danmark er oprindelig overvejende et skovland med en biodiversitet, der i stort omfang knytter sig til skovens forskellige habitater og økosystemer. Skove indgår i skovlandskaber med skovlysninger, skovenge og brede overgange mellem den sluttede højskov og grænserne ud til åbne økosystemer ved kysterne, ådalene og omkring større vådområder.

Helt generelt er de danske skoves biodiversitet stærkt påvirket af den historiske udvikling, hvor skovarealet i begyndelsen af 1800-tallet var reduceret til få pct. af landets samlede areal. Med skovforordningerne af 1781 for de kongelige skove og fredskovsforordningen af 1805 for i princippet alle danske skove, blev skovdriften for alvor fokuseret på træproduktion, og hvor det indtil slutningen af 1700-tallet havde været løvtræer, der dominerede de danske skove, skete der i løbet af de næste 200 år en markant fremme af fremmede træarter og særligt nåletræarter. Skovindfredningen havde som sin umiddelbare konsekvens, at skovenes tæthed blev forøget. Dette skete ved, at den stående skov og opvæksten fik bedre vækstbetingelser, om nødvendigt ved dræning, men også ved at stort set alle åbne partier i skoven blev tilplantet, husdyrene blev hegnet ude og mange mindre skovrester blev ryddet til agerbrug.

Denne udvikling har haft stor indflydelse på skovenes biologiske mangfoldighed, og en stor del af vore rødlistede arter er således knyttet til skov. Derfor har der siden biodiversitetstopmødet i Rio i 1992 været fokus på at iværksætte tiltag i de danske skove, der skulle fremme biodiversiteten og stoppe tilbagegangen af den truede biodiversitet. Således udarbejdede den daværende Skov- og Naturstyrelsen, i dag Naturstyrelsen NST, i 1992 "Naturskovsstrategien", hvis overordnede formål er at bevare de danske skoves biodiversitet, herunder den genressource der ligger i skovene. Strategiens målsætning er beskrevet som at udlægge urørt skov og arealer med gamle driftsformer (plukhugst, græsnings- og stævningsskov). I 2002 opstillede "Danmarks nationale Skovprogram" en række delmål som for natur og miljø er: Omstilling til en mere naturnær skovdrift og bevaring af skovenes naturværdier, bl.a. ved at 10 pct. af det samlede skovareal inden 2040 har natur og biologisk mangfoldighed som det primære driftsformål.

Når biodiversiteten skal sikres i et langsigtet perspektiv, er det nødvendigt at vide, hvad vi har i dag og se, om den hidtidige indsats har virket efter hensigten og bragt os nærmere målet om at standse tabet af biodiversitet eller vende dette tab til fremgang. Derfor blev projektet "Evaluerings af de sidste 20 års biodiversitetsindsats i skovene fra 1992 - 2012" startet i juli 2012.

Evalueringsens fokus er rettet mod den biologiske mangfoldighed i skovene i bred forstand, dvs. både de træbevoksede arealer og de lysåbne levesteder som indgår i skovene, men med hovedfokus på de træbevoksede arealer. Biodiversitet omfatter både økosystemerne, processerne, arterne og den genetiske variation eller spændvidde indenfor arterne. Bevaring af biodiversitet omfatter også bevarelse af truede arter som listet på rødlisten. Evalueringen skal indeholde både kvantitative og kvalitative opgørelser.

Evalueringen skal ikke komme med anbefalinger til brug af virkemidler, men skal skabe et overblik over de seneste 20 års biodiversitetsvirkemidler i skov for statslig såvel som privat skov, og vurdere effekten af denne med henblik på en fremadrettet sammensætning af virkemidler. Evalueringen fokuserer på virkemidlerne i skoven og i mindre grad på påvirkningerne uden for skovene, herunder klimatilpasning og regulering af grænseoverskridende luftforurening.

Projektdeltagere kommer fra Københavns Universitet, Aarhus Universitet, GEUS samt en række eksterne eksperter.

Denne publikation bygger på data og vurderinger, der har kunnet bringes til veje indenfor projektperioden juli 2012 - marts 2013. Publikationen har som formål bl.a. at tjene som bidrag til arbejdet med biodiversitet og naturforvaltning i Danmark fremover og hermed til opfølgningen på nationale strategier og beslutningerne fra de internationale topmøder om biodiversitet, herunder 2020-målene.

## 2 BAGGRUND

Biodiversitet eller biologisk mangfoldighed er i løbet af den seneste snes år i højeste grad kommet på dagsordenen, både internationalt og i Danmark, og ønsket om at sikre den biologiske mangfoldighed har ført til en lang række væsentlige beslutninger, målsætninger og tiltag. I dette kapitel gives et overblik over begrebet og de problemer, der har ført til den aktuelle situation. Desuden gives en oversigt over de væsentligste beslutninger der er truffet og tiltag der er iværksat med henblik på at sikre især de danske skoves biodiversitet. Flere af de iværksatte strategier og tiltag er beskrevet mere uddybende i rapportens bilag (side 70).

### 2.1 BIODIVERSITET

*Biodiversitet* defineres i FN-konvention om biologisk mangfoldighed fra 1992 som "... mangfoldigheden af levende organismer i alle miljøer, både på land og i vand, samt de økologiske samspil som organismerne indgår i. Biologisk mangfoldighed omfatter såvel variationen indenfor og mellem arterne, som mangfoldigheden af økosystemer." Biodiversitet omfatter således både økosystemerne, arterne og den genetiske variation eller spændvidde indenfor arterne.

Selvom terminologien er forholdsvis ny – betegnelsen "biodiversitet" benyttes tilsyneladende første gang omkring 1985 – er opmærksomheden på og bekymringen for det, som begrebet omfatter, ikke af ny dato. I stor udstrækning kan begrebet siges at dække det, som også førhen blev omtalt som 'naturligt plante- og dyreliv'.

Den biologiske mangfoldighed er et resultat af et kompliceret samspil mellem arter, landskabs-historie, klima og jordbundsbetingede levevilkår, samt den menneskelige påvirkning, herunder udnyttelsen af skovene og ændringerne heri. Danmark er placeret i den europæiske skovzone, og skov har været den dominerende naturlige vegetationstype siden istiden. Derfor spiller skovene og deres placering i landskabet en særlig rolle for den biologiske mangfoldighed i Danmark.

Beskyttelsen af biodiversiteten sker især gennem "Konventionen om den Biologiske Mangfoldighed" fra 1992, der forpligter landene til bevaring og bæredygtig udnyttelse af biodiversiteten. I EU er det bl.a. Habitatdirektivet, der er med til at forpligtige landene til at gøre en indsats i skovene. I den danske lovgivning fastsætter Naturbeskyttelsesloven og Skovloven de vigtigste juridiske rammer for beskyttelsen af biodiversitet i danske skove.

### 2.2 PROBLEMERNE

Den biologiske mangfoldighed har altid undergået ændringer som følge af naturlige forandringer i bl.a. klima, jordbund og vandstand og som følge af naturlig indvandring og spredning af arter og deraf afledte ændringer i konkurrenceforhold og artssammensætning. Dette er ikke mindst tilfældet i klodens tempererede egne, hvor istider med jævne mellemrum har forstyrret og afbrudt udviklingen af skovøkosystemer. I takt med den stadig stigende menneskelige påvirkning af økosystemerne, er den direkte og indirekte menneskelige betydning for biodiversiteten blevet stadig stærkere.

Tilbagegangen i biodiversitet er et internationalt problem, hvor især den omfattende rydning af de artsrige tropiske regnskove giver grund til stor bekymring. Selvom nedgang i skovarealet for længst er bragt til ophør i Europa, er der stadig store problemer med at sikre diversiteten, også i de danske skove. Dette fremgår bl.a. af de rødlistes, som er udarbejdet for de danske arter siden 1970'erne.

I den seneste revision af den danske rødliste er 10.382 ud af Danmarks mindst 32.000 flercellede organismer gennemgået. Af disse har 2.226 arter en rødlistekategori (regionalt uddøde, truede eller næsten truede). Over halvdelen af disse findes i skov. Truslerne for skovens rødlistede arter varierer og er kun i begrænset omfang udforsket. Det vurderes dog, at skovdriften har en

afgørende betydning, ikke mindst brug af renadrifter, dræning, manglende efterladelse af dødt ved, fældning af gamle træer, tynding af uønskede buske og træer, tilgroning og jordbundsbejdring. Kvælstofdepositionen har formentlig også en betydning bl.a. for epifytiske laver og visse jordboende svampe. For mange truede arter spiller flere forskellige negative forhold sammen. Det historiske tab af skovareal og opsplitning af tilbageværende gamle skove er således også en udfordring for mange arter. Arter med begrænset spredningsevne kan kun vanskeligt sprede sig mellem isolerede gamle skove. Er disse arter oven i købet knyttet til levesteder, der er sjældne i de moderne skove, f.eks. dødt ved, veterantræer (dvs. træer som for lov til at blive gamle samt dø og henfalde på stedet) eller naturlige skovlysninger, er muligheden for spredning yderligere begrænset. Det øger risikoen for lokal uddøen som resultat af indavl, konkurrence med mere almindelige arter eller tilfældigheder. Mange populationer af rødlistede arter er af disse årsager i dag så isolerede, at de risikerer at uddø, selv hvis deres nuværende levesteder beskyttes. Dette fænomen omtales ofte som forsinket uddøen. Arter, hvor Danmark ligger på randen af et større udbredelsesområde, kan, afhængigt af de overordnede trends i den europæiske population, være mere eller mindre truede end de nationale forhold tilsiger. Arter, hvor der antages at ske en nettoindvandring fra udlandet, er selvsagt mindre truede end arter, hvor der sker en nettoudvandring. Disse forhold er inkorporeret i vurderingen af de enkelte arters rødlistestatus.

De truede arter omfatter især den biodiversitet, som ikke har været i stand til at tilpasse sig levestedskravene i de moderne kulturskove, og som risikerer at uddø fra Danmark uden målrettede tiltag. De ikke-truede arter kan afhængig af skovens drift gå frem eller tilbage. Tilbagegangen for biodiversitet i skovene er sket i flere markante faser. I den tidligste fase forsvandt en række store pattedyr, bl.a. urokse, visent og vildhest som følge af direkte efterstræbelser og landskabsændringer. Efter indførelsen af agerbrug for ca. 5000 år siden påbegyndtes en gradvis indskrænkning af skovarealet gennem rydning og opdyrkning, og for ca. 2500 år siden skete et markant skift fra linde-dominerede blandskove til mere træartsfattige skove med dominans af bøg og eg. Bortset fra en fortsat efterstræbelser af store pattedyr, kendes der ikke meget til tab af biodiversitet i denne periode, men det må antages, at en del af lindeskovens arter er forsvundet, mens bølge-tilknyttede arter er kommet til.

Indskrænkningen af skovarealet kulminerede mod slutningen af 1700-tallet, hvor presset på skovressourcerne var massivt og mangesidigt. Vi ved en del om skovens struktur i 1700-tallet, men kun lidt om indholdet af levesteder, arter og processer. Overordnet var skovene såkaldte højskove, men med lysåbne partier ikke mindst glidende i tid og rum i forbindelse med overgangen mellem skov, ager og lysåbne naturtyper (Bradshaw et al. 2003, Svenning, 2002). Overgangsnaturtyperne har givet vis været vigtige for biodiversiteten bl.a. med rigelig forekomst af krat og blomstrende buske. Oldenbærende træer var skattede pga. den omfattende skovgræsning med svin, men samtidigt var der et stort pres på skovens brændsels- og tømmerressourcer. Dette har antageligt resulteret i et skovbillede med relativt mange bredkronede veterantræer med god oldenbæring, mens gode tømmertræer og liggende dødt ved er blevet udnyttet effektivt. Når de store oldentræer til sidst gav efter for ælde har de dog været svære at udnytte med datidens håndredskaber, og kerneråd har sikkert også sat en begrænsning for udnyttelsen. Dette skovlandskab har antageligt fremmet arter knyttet til lysåbne og varme skovhabitater, herunder veterantræer, mens arter knyttet til liggende dødt ved antageligt har haft relativt trange kår. De mange udrænedes vådområder har dog gjort en vedmæssig udnyttelse af mange skovområder vanskelig, og det må antages, at skovsumpe i vid udstrækning har fungeret som refugier for arter knyttet til uforstyrrede naturskovsmiljøer. Mod slutningen af perioden har det markant indskrænkede skovareal uden tvivl medført tilbagegang for arealkrævende habitatspecialister.

Landboreformerne og herunder skovreformerne omkring år 1800 medførte fundamentale ændringer i det danske landskab. De mest tætte skove blev indfredede, mens træer udenfor fredsskovsgårdene blev fældet i stor stil pga. et stort tømmerbehov til udflyttede gårde og skibsbyggeri. Ifølge Fritzboeger (1994) blev op mod 1/3 del af det træbevoksede areal ryddet til slette og



agerland over en ca. 25-årig periode fra 1786 og frem. I fredskovene skete samtidigt en tilplantning af lysninger, og med udfasningen af skovgræsning måtte bredkronede oldentræer vige for retstammede tømmertræer. Omfattende dræning og øget brug af nåletræer var en integreret del af denne udvikling. For skovenes biodiversitet har denne forbedring af skovenes tømmerressourcer negative konsekvenser. Skovene blev tættere, mørkere og tørrere, og arter knyttet til overgangsnaturtyper, skovsumpe, skovlysninger og lysstillede veterantræer fik markant indskrænket deres livsrum. Øget brug af fladeforyngelse og ensaldrende monokulturer medførte samtidigt et brud i den tidlige og rumlige kontinuitet, hvilket helt generelt har favoriseret mobile og forstyrrelsestolerante arter over langsomt spredende specialister knyttet til kontinuert skov. De mest produktive skovenge blev udnyttet til græsning og høslæt frem til ca. 1950 og fungerede i et vist omfang som refugier for arter knyttet til skovlysninger og overgangsnaturtyper. Langt de fleste af disse er siden tilplantet med nåletræer. Tabet af biodiversitet i denne fase afspejles i rødlisten; bl.a. er mindst 10 vedlevende bille-arter forsvundet siden midten af 1850'erne, og syv arter af dagsommerfugle knyttet til skovenge og skovlysninger siden 1960.

De omfattende tilplantninger af især hede- og klitarealer fra ca. 1850 og frem medførte en markant øgning af det danske skovareal, som er fortsat helt frem til i dag, hvor også mere lerede jorde i Østdanmark er blevet inddraget i skovrejsningen. De mange tidlige plantninger var dominerede af nåletræer, som skabte levesteder for nye arter tilknyttet naturlige nåleskove i vore nabolande. I første omgang var det forstyrrelsestolerante generalister med hurtig spredning, der indvandrede, men de ældste og mest uforstyrrede nåleskovsområder begynder så småt at skabe levesteder for mere specialiserede gammelskovsarter. Sammenlignet med naturlige nåleskove er de danske nåleplantninger dog meget artsfattige.

Udover dynamikkerne indenfor skovene har ydre forhold haft indflydelse på de danske skoves biodiversitet. Her er der særlig grund til at fremhæve svovlforureningen, der kulminerede omkring 1985. Den har medført en forsurening af skovjorde og bark, og den har haft direkte negative effekter, særligt for epifytiske laver og mosser, som i forvejen var pressede af det moderne produktionsskovbrug. Siden har kvælstofbelastningen medført ændringer i skovenes biodiversitet. Igen er epifytterne en særligt følsom gruppe, men det formodes også, at den luftbårne kvælstofbelastning har en negativ udvikling for særligt nøjsomme mykorrhizasvampe og karplanter.

Sammenfattende kan de nuværende udfordringer for bevarelse af skovenes biodiversitet opsummeres som følger:

- Indskrænkning af skovarealet gennem skovrydning og opdyrkning. Dette sker ikke mere, men konsekvenser for biodiversiteten er langt fra tilstrækkeligt kortlagt.
- Opsplitning på både landskabs- og bevoksningsniveau betyder, at mange truede arter i dag findes i meget små og isolerede bestande med begrænset mulighed for spredning og med stor risiko for lokal uddøen.
- Tab af kontinuitet i skoven gennem jordbearbejdning, renafrifter og træartsskifte, hvilket har skabt problemer for arter med lav spredningsevne og store krav til uforstyrretthed.
- Tab af levesteder og dynamik knyttet til sene successionsstadier med dødt ved, veterantræer og stormfaldshuller. Det har medført tilbagegang for mange arter knyttet specielt til disse habitater. Der er således overvægt på rødlisten af insekter, svampe, hulrugende pattedyr og fugle mv. knyttet til den gamle skov.
- Tab af levesteder og dynamik knyttet til lysåbne og våde skovhabitater gennem dræning og mindske græsning. Ændret anvendelse som ophørt høslæt har skabt problemer for arter knyttet til disse specifikke udviklingsstadier og naturtyper, især epifytter, karplanter og insekter. Brand var formentlig også tidligere hyppigere forekommende med dertil hørende dynamik.
- Menneskeskabt luftforurening, forsurening og eutrofiering har medført tilbagegang for arter knyttet til næringsfattige, men ikke forsurede økosystemer og habitater, f.eks. epifytter, svampe og karplanter.
- Tab af levesteder og dynamik knyttet til græssende dyr i skoven.

Reduktionen i naturindholdet, herunder plante- og dyrelivet i de danske skove, har været erkendt og drøftet siden sidste halvdel af 1800-tallet. Men selvom der allerede sidst i 1800-tallet ses tiltag for at beskytte arter og bevoksninger, har hensynet til produktion og økonomi været ubetinget højest prioriteret på langt størstedelen af skovarealet. Indtil op i 1980'erne foregik der stadig afvikling af gammel løvskov i statsskovene til fordel for nåletræ, ligesom der indtil slutningen af 1980'erne blev givet offentlige tilskud til driftsindgreb til skade for den biologiske mangfoldighed i de private skove, især ved dræning, vejbyggeri og foryngelse af gamle løvtræbevoksninger.

## **2.3 INTERNATIONALE FORPLIGTELSE**

En væsentlig del af periodens statslige, danske indsats for biodiversiteten er igangsat som følge af de internationale konventioner, direktiver og aftaler om naturbeskyttelse, som Danmark har tilsluttet sig eller er blevet omfattet af siden 1970'erne (se bilag 7.2.), hvoraf bl.a.:

Ramsar-konventionen om international beskyttelse af vådområder af international betydning navnlig som levesteder for vandfugle fra 1971 (ratificeret af Danmark i 1977).

Washington-konventionen om regulering af den internationale handel med truede, vilde dyr og planter fra 1973 (ratificeret af Danmark i 1977).

Bern-konventionen om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter samt deres naturlige levesteder fra 1979 (i kraft i Danmark i 1983). Konventionen har særlig fokus på truede og følsomme arter samt migrerende arter.

Bonn-konventionen om beskyttelse af trækkende og vandrende (grænseoverskridende) vilde arter fra 1979 (ratificeret af Danmark i 1982).

Biodiversitetskonventionen fra 1992 er den centrale internationale konvention vedrørende biodiversitet. Siden FN-konferencen om miljø og udvikling (UNCED) i Rio de Janeiro i 1992 er arbejdet med biodiversitetssikringen blevet fulgt op med regelmæssige topmøder, bl.a. COP10-topmødet i oktober 2010 i Nagoya, hvor det bl.a. blev besluttet, at inden 2020 skal tabet af alle naturlige habitater inklusive skov mindst halveres og hvor muligt ophøre, og forarmning og fragmentering skal reduceres væsentligt. Alle lande skal inden 2015 udarbejde nationale strategier og handlingsplaner, og landene skal inden 2020 indarbejde værdien af biologisk mangfoldighed i de nationale regnskaber.

Fuglebeskyttelsesdirektivet i 1979 og habitatdirektivet i 1992. De to naturdirektiver udgør sammen med vandrammedirektivet (2000) og direktivet vedrørende miljøvurdering af planer og projekter samt direktivet om strategiske miljøvurderinger EU's vigtigste bindende instrumenter. Natura-2000 områderne, der er udpeget som følge af Habitatdirektivet og Fuglebeskyttelsesdirektivet og hvor der indgår ca. 20.000 ha med skovnaturtyper, vil antages at kunne få betydning for biodiversitetsindsatsen i de danske skove.

## **2.4 NATIONALE INITIATIVER**

Den danske målrettede indsats for sikringen af den biologiske mangfoldighed er et samspil mellem internationale forpligtelser som følge af konventioner, direktiver og aftaler og den nationale udmøntning i strategier, ændringer og tilpasninger af lovgivningen (Skovloven samt Naturbeskyttelsesloven, Jagt- og vildtforvaltningsloven, Miljøbeskyttelsesloven, Miljømålsloven og Nationalparkloven), tilskudsordninger og konkret indsats på statens (Naturstyrelsens) egne arealer. Indsatsen omfatter både bevarelse af rødlistede arter og sikring af en mere generel biodiversitet.

Flere nationale initiativer i perioden har taget fat på nogle af de konkrete problemer for biodiversiteten, og en samlet oversigt over nationale og internationale love, bekendtgørelser og strategier kan findes i Bilag 7.2.

## 2.4.1 Lovgivning

### **Skovloven**

Skovloven er central i den danske skovforvaltning og politik. Loven og dens forløbere har i århundreder været den væsentligste formelle ramme for de danske skoves udnyttelse og forvaltning. Udover at indeholde en række forskellige bestemmelser og retningslinjer vedrørende driften, er strategier, tiltag og tilskudsordninger m.v. hjemlet i loven. Internationale forpligtelser på skovområdet er løbende blevet indarbejdet gennem revisioner af skovloven.

Siden begyndelsen af 1800-tallet har loven principielt forhindret, at fredskovsareal blev ryddet og anvendt til andre formål end skov, f.eks. landbrug. Skovlovgivningen i form af Fredskovsforordningen af 1805 og dennes afløser fra 1935 har dog udgjort en meget håndfast og stærkt produktionsorienteret ramme for forvaltningen af det fredskovspligtige skovareal frem til 1989, hvor den første af en række revisioner af loven fandt sted. Først med loven fra 1989 og de efterfølgende revisioner i 1996 og 2004 har Skovloven fået indarbejdet hensyn til den biologiske mangfoldighed i forvaltningen af de danske skove.

### **Naturbeskyttelsesloven og tidlige fredninger**

Naturbeskyttelsesloven rummer dels en række generelle reguleringer (bestemmelser) om beskyttelse af en række naturtyper, bl.a. vådområder, heder og overdrev over en vis størrelse, dels en mulighed for konkret beskyttelse af arealer gennem fredning. Aktuelt er ca. 8 pct. af skovarealet omfattet af en form for fredning. Fredningernes indhold og dermed betydning for en sikring af biodiversiteten varierer fra landskabsfredninger uden eller med ret begrænsede restriktioner på skovdriften, over bestemmelser om løvtræbinding eller bevaring af enkelttræer til død, til ophør af alle driftsindgreb, dvs. udlæg af urørt skov. Væsentligt ændret skovdrift, herunder udlæg af urørt skov, græsningsskov, dyrehave eller naturlig succession af ny skov har dog krævet dispensation fra Skovloven.

Før den første naturfredningslov fra 1917 kunne staten foretage fredninger ved deklaration eller resolution og i statsskovene ved administrativ fredning i driftsplanerne. Fredningen af Gammelmosen ved Vangede i København, som blev iværksat ved kongelig resolution i februar 1844, er umiddelbart den ældste, formelle urørt naturfredning; en økonomisk-videnskabelig fredning, hvis formål var at følge gendannelseshastigheden af tørven i en afgravet og efterfølgende urørt tørvemose. Jægersborg Dyrehaves status som græsningsskov uden egentlig forstlig udnyttelse kan også nævnes som eksempel på tidlig og betydningsfuld naturbeskyttelse. I begyndelsen af 1900-tallet gennemførtes en række deklaraionsfredninger med væsentligt indhold af urørt skov i statsskovene, f.eks. Kaffehøj i Farum Lillevang, en del af Slagslunde Skov, Troldeskoven i Tisvilde Hegn og Løvklitterne i Blåbjerg og Kærgård Plantager. Tilsvarende er biologisk værdifulde privatskove så som Strødam og Suserup Skov blevet fredet. Alle disse arealer blev senere inddraget i naturskogsstrategien.

En række enkeltarter og artsgrupper er gennem tiden blevet fredet, hovedsagelig gennem generelle fredninger, der forbyder direkte overgreb mod de pågældende arter, men som ikke eller kun i begrænset omfang sikrer vokse- eller levestederne mod ødelæggende indgreb eller påbyrder pleje og lignende for at sikre arternes overlevelse.

### **Jagtloven (Lov om jagt og vildtforvaltning)**

Denne lovs formål er at sikre arts- og individrige vildtbestande, dvs. bestande af pattedyr og fugle, og skabe grundlag for en bæredygtig forvaltning heraf ved bl.a. at beskytte vildtet særlig i yngletiden, at sikre kvantiteten og kvaliteten af vildtets levesteder gennem oprettelse af vildtreservater og ved på anden måde at etablere, reetablere og beskytte vildtets levesteder og at regulere jagten således, at den sker efter økologiske og etiske principper og under varetagelse af hensynet til beskyttelse af vildtet, især af sjældne og truede arter.

Jagtlovens bestemmelser indebærer, at størstedelen af de arter af pattedyr og fugle, som lever i skovene, er fredet.



## 2.4.2 Strategier og retningslinjer

### **Økologiske retningslinjer for statsskovene**

I 1982 udsendte den daværende Skovstyrelse ”Økologiske retningslinjer for skovdriften” til statsskovdistrikterne, der siden blev revideret i 1995. Disse retningslinjer indebar en begrænsning hhv. et stop for brugen af en række hjælpestoffer, herunder herbicider, insekticider og fungicider.

### **Naturskovsstrategien, 1992**

Naturskovsstrategien (”Strategi for de danske naturskove og andre bevaringsværdige skovtyper”) blev iværksat i 1992 på baggrund af især Rio-topmødet og udgivet i bogform i 1994. Det overordnede formål med naturskovsstrategien er at bevare de danske skoves biodiversitet og herunder den genetiske ressource, der ligger i skovene. Som middel hertil blev der opstillet arealmål for sikring af naturskov, urørt skov og skov med gamle driftsformer i henholdsvis år 2000 og 2040, således at al naturskov, alle egekrat, græsningsskove, stævningskove og urskovsagtige skove på statens arealer skulle sikres umiddelbart, og at der senest år 2000 skulle være sikret et areal med urørt skov på 5.000 ha og et areal med gamle driftsformer på 4.000 ha. Inden år 2040 skulle det tilstræbes at sikre et areal på 40.000 ha med naturskov, urørt skov og gamle driftsformer.

### **Strategi for bevaring af genetiske ressourcer hos træer og buske i Danmark, 1994**

I tilknytning til Naturskovsstrategien lancerede Skov- og Naturstyrelsen i 1994 en specifik strategi for at bevare de genetiske ressourcer og dermed den genetiske diversitet hos træer og buske i Danmark (Genressourcestrategien). Strategien omfatter både hjemmehørende og indførte arter af træer og buske, som anvendes eller har potentiel anvendelse i skovene og landskabet (Graudal et al. 1995).

### **Strategi for bæredygtig skovdrift, 1994**

Strategi for bæredygtig skovdrift var dels et led i den danske opfølgning af FN’s konference om miljø og udvikling (UNCED) i Rio de Janeiro i 1992 og Helsinki-konferencen om beskyttelse af de europæiske skove i 1993, dels et dansk forslag til, hvordan det internationale arbejde med implementering af bæredygtig skovdrift kunne konkretiseres og gøres operationelt.

Strategien gav, som den første af sin art, et bud på opdeling af begrebet bæredygtig skovdrift i 18 kriterier. Kriterierne er opdelt i grupper: Benyttelse af skove, beskyttelse af skov samt socio-økonomiske faktorer.

For hvert af de 18 kriterier gennemgår strategien status, eksisterende virkemidler og fremtidig indsats. Strategien opstiller en række målsætninger og virkemidler samt en evalueringsproces, som tilsammen sikrer, at de danske skove generelt bliver bæredygtigt forvaltet.

Strategi for bæredygtig skovdrift udgjorde sammen med ”Redegørelse til Folketinget om en samlet dansk skovpolitik i lyset af Rio- og Helsinki-konferencerne” rammerne for dansk skovpolitik indtil Danmarks nationale skovprogram lanceredes i 2002.

### **Biologisk mangfoldighed i Danmark – Status og strategi, 1995**

Som en del af opfølgningen på biodiversitetskonventionens forpligtelser lancerede Skov- og Naturstyrelsen i 1995 en strategi for beskyttelse af den biologiske mangfoldighed i Danmark. Strategien anfører en række indsatsområder vedrørende styrelsens forvaltning af egne arealer, bl.a. genopretning af tørre og våde lysåbne naturtyper, mere naturnær skovdrift, forøgelse af skovarealet gennem skovrejsning, herunder med hensyn til rekreation og grundvand samt opfølgning på Naturskovsstrategien.

### **Pesticidstrategi, 1996 og Gødskningsstrategi, 1999**

I henhold til Finanslovene siden 1997 skal statsskovene omlægges i økologisk retning. Målet er et pesticid- og kunstgødningsfrit statsligt skovbrug. I 1996 udgav Skov- og Naturstyrelsen en

pesticidstrategi for styrelsens skov- og naturarealer, hvor formålet bl.a. er at sikre grundvands- og drikkevandsressourcen. Gødskningsstrategien fra 1999 er det næste led i denne omlægning.

### ***Pyntegrøntsstrategi, en løbende revision***

I 1992 blev udarbejdet en strategi for produktion af pyntegrønt i statsskovene. I de følgende år blev udarbejdet andre strategier og indgået aftaler, der ændrede rammerne for produktion af pyntegrønt, bl.a. at statsskovenes drift skal udvikles i økologisk retning. Pyntegrøntstrategien ("Strategi for produktion af juletræer og pyntegrønt i statsskovene") fra 1999 har til formål at fortsætte, men omlægge produktionen af pyntegrønt i en økologisk retning. Fra 2005 blev det besluttet at ophøre med at dyrke juletræer og pyntegrønt i statsskovene.

### ***Naturplejestrategi, 1999***

Med udgangen af 1999 udgav Skov- og Naturstyrelsen en Naturplejestrategi for egne arealer. Strategien er et led i opfølgningsprocessen på "Biologisk mangfoldighed i Danmark – status og strategi" fra 1995. Naturplejestrategien udstikker konkrete retningslinjer, der skal gælde for Skov- og Naturstyrelsens forvaltning af egne arealer med beskyttet natur.

### ***Danmarks Nationale Skovprogram, 2002***

I 2002 vedtog regeringen en ny samlet skovpolitik, Danmarks Nationale Skovprogram. Hovedmålsætningen er en udvikling i retning af bæredygtig skovdrift, der i overensstemmelse med internationalt anerkendte principper varetager de tre hovedgrupper af hensyn: de økonomiske, de økologiske og de sociale. Rygraden i det nationale skovprogram er en omstilling til naturnær skovdrift baseret på de danske retningslinjer for bæredygtig skovdrift fra 2001. Heri indgår bl.a. et mål om, at 10 pct. af det samlede skovareal inden 2040 skal have natur og biologisk mangfoldighed som det primære driftsformål. Et centralt virkemiddel i denne forbindelse er en revision af Skovloven, der giver friere rammer for skovdriften, herunder lettere muligheder for tiltag og driftsformer, der kan fremme den biologiske mangfoldighed. Dette indebærer i praksis, at skovdriften fremover i højere grad skal bygge på naturens egne processer og successionsforløb. Endvidere skal der tages særligt højde for forpligtelser som følger af Habitatdirektivet og Fuglebeskyttelsesdirektivet. I skovprogrammet videreføres målsætningen fra 1989 om, at skovarealet skal forøges, således at skovlandskabet dækker 20-25 procent af Danmarks areal i løbet af en trægeneration (80-100 år). Målsætningen udvikles med henblik på at øge naturindholdet i skovrejsningen, bl.a. gennem øget tilskud til hjemmehørende arter og skånsom jordbearbejdning.

### ***Handlingsplan for naturnær skovdrift, 2005***

Naturstyrelsen skal omlægge driften af egne arealer til naturnær skovdrift. I 2005 har Miljøministeriet udarbejdet en handlingsplan for, hvordan omlægningen til naturnær skovdrift skal foregå. Handlingsplanen beskriver, hvordan den naturnære dyrkning vil blive praktiseret på Naturstyrelsens arealer. Handlingsplanen opprioriterer skovkontinuitet, øget anvendelse af hjemmehørende arter og naturlig foryngelse, reduktion af jordbearbejdning og renaftdrift, reduktion i brug af pesticider og gødsning samt fremme af dødt ved, veterantræer og gamle driftsformer som græsnings- og stævningsskov, skoveng og lysåbne skovtyper. Der er ligeledes udarbejdet et katalog, der indeholder en beskrivelse af 19 danske skovudviklingstyper samt et idekatalog til brug ved konvertering fra klassisk til naturnær drift. En skovudviklingstype er et langsigtet mål for, hvordan den naturnære skov kan udvikle sig set i relation til voksestedet og de langsigtede skovudviklingsmål (produktive, naturbeskyttende, rekreative).

#### **2.4.3 Tilskudsordninger til private skove**

### ***Skovplejeordningen, Skovforbedringsordningen, Løvstøtteordningen og God og flersidig skovdrift, 1989 og frem***

Skovplejeordningen blev indført i 1989, men blev først alvorligt implementeret i forbindelse med realiseringen af målene i Naturskovsstrategien fra 1992. Formålet er at sikre arealer med gamle driftsformer og urørt skov. Mens aftaler om udlæg af urørt skov på et areal skal gælde i al

fremtid, således at arealet fremover henligger uden nogen form for drift, er aftaler om gamle driftsformer typisk tidsbegrænsede ordninger på 5 op til 20 år.

Samme år blev Skovforbedringsordningen indført for at forbedre driften af små skove. Der blev givet tilskud til fremme af træproduktionen (tynding, dræning, vejanlæg) og til de miljømæssige værdier i de private skove. Af mulig relevans for at understøtte biodiversiteten var tilskud til at etablere stabiliserende løvtræbælter inde i skovene.

Løvstøtteordningen blev indført i 1990 og havde til formål at fremme løvskov i privatskov ved at yde tilskud til foryngelse af skov og etablering af løvskov. Tilskuddet kunne forhøjes ved at vælge nogle særlige tiltag til yderligere fremme af skovens naturværdier og flersidige funktioner. Forhøjet tilskud blev givet til bevaring af gamle træer og indplantning af hjemmehørende træer og buske.

I forbindelse med en skovlovsændring i 1996 blev tilskuddene til skovforbedring og løvskovs-fremme revideret og samlet i ordningen om fremme af god og flersidig skovdrift. Tilskud til meget produktionsorienterede tiltag (tynding, dræning, vejanlæg) ophørte, og ordningen fokuserede mere på tiltag, til at understøtte natur og biodiversitet, som tilskud til løvtræplantninger, løvtræbryn, selvforryngelser og registrering af nøglebiotoper. Tilskud til nåletræ blev begrænset til nogle få robuste arter og selvforryngelser og kun på magre jorde. Forhøjet tilskud kunne opnås ved at bevare gamle træer og til foryngelse uden brug af bekæmpelsesmidler. Flere elementer i ordningen blev beskrevet i *Skov-info*-hæfterne, herunder Nøglebiotoper i skov.

### **Bæredygtig skovdrift, 2006**

Tilskud til fremme af bæredygtig skovdrift afløste ordningen for God og flersidig skovdrift i 2006-10. Igennem denne ordning er det muligt at søge tilskud til at udarbejde en grøn driftsplan, foryngelse af nåletræsarealer med hjemmehørende arter og særlig drift. Særlig drift gælder udlæggelse af urørt skov, bevarelse af gamle træer til naturlig død, pleje af lysåbne arealer i skoven, stævningsdrift og genskabelse af naturlig hydrologi.

### **Stormfaldsordningen, 1999**

Efter det store stormfald i december 1999, blev der etableret en ordning med tilskud til gentilplantning af private skove, som er væltet i storm. Tilskudsmodtager skal være medlem af en basisforsikring mod stormfald. Stormrådet yder efter ansøgning tilskud til fredskov, der er ramt af fladefald. Som ved skovrejsning er der fokus på hjemmehørende og robuste arter i retableringen af skoven.

### **Særlig drift af skov, 2009**

I 2009 blev der i forbindelse med implementeringen af Habitatdirektivet udarbejdet en ny tilskudsordning med henblik på at sikre udvalgte arters levesteder i skov. Tilskud er bl.a. givet til skovdrift, der kan hjælpe med at sikre levesteder, der er velegnet for hasselmusen og forskellige arter af flagermus.

### **EU - medfinansiering**

Tilskud til private skove finansieres dels af nationale midler, dels af landdistriktsprogrammet. I forbindelse med Grøn Vækst blev en række tilskudsordninger målrettet til opfyldelse af direktivforpligtelser (Natura 2000) og til skovrejsning. Det eksisterende landdistriktsprogram udløber med udgangen af 2013.

#### **2.4.4 Skovrejsning**

Skovarealet i Danmark har været stigende siden lavpunktet i første halvdel af 1800-tallet som følge af offentlig og privat skovplantning og stedvis naturlig tilgroning. I 1989 vedtog Folketinget en målsætning om, at det danske skovareal skulle fordobles indenfor en trægeneration. Målsætningen blev indarbejdet i Skovloven af 1989. Målsætning er videreført i det nationale skovprogram fra 2002 som *"Skovarealet skal forøges, så skovlandskaber dækker 20- 25 procent af Danmarks areal i løbet af en trægeneration (80- 100 år)"*. Målsætningen indeholder en forvent-

ning om en ligelig fordeling mellem offentlig og privat skovrejsning og understøttes derfor dels gennem tilskud til skovrejsning på privat jord.

Der gives tilskud til skovrejsning for at beskytte grundvandsdannelse og -kvalitet, for at binde kulstof og producere træ til konstruktion og energi, for at fremme rekreation særligt ved bynær skovrejsning, for at reducere anvendelse af pesticider og gødskning ved at gå fra landbrug til skov og for at fremme større skovarealer. Skovrejsning i tilknytning til eksisterende skov og områder udpeget til skovrejsning i lokalplaner prioriteres højest. Skovrejsning forventes på langt sigt at gavne biodiversitet generelt, primært ved at fremme større sammenhængende skovområder samt at ændre arealanvendelsen fra intensiv landbrugsdrift til skov.

Skovrejsningen finansieres af EU og den danske stat. Størst tilskud får man for at plante løvskov uden brug af pesticider.

#### **2.4.5 Certificering**

Udover de statslige indsatser og politikker har de etablerede skovcertificeringsordninger, først og fremmest FSC og PEFC, også betydning for sikringen af biodiversiteten i Danmark, idet begge ordninger rummer regler, der skal sikre aktuelle naturværdier og kan sikre udvikling og stabilisering af levesteder i fremtiden.

De første danske skove blev certificeret efter FSC i 1993 og efter PEFC i 1999. Efter et prøveforløb blev certificering efter begge ordninger gennemført på alle statsskovdistrikter i 2005-2007. Aktuelt (2012) er i alt 253.381 ha omfattet af PEFC og 197.586 ha af FSC-certificeringer i Danmark. Naturstyrelsens arealer udgør 107.000 ha og er certificeret efter begge ordninger.

### **2.5 ANVENDTE VIRKEMIDLER**

De konkrete driftsmæssige virkemidler, som de forskellige strategier, statslige planer, tilskudsordninger, konkrete fredninger og øvrige initiativer har betjent sig af eller initieret for at fremme/opnå målene, er i flere tilfælde overlappende. En nærmere beskrivelse af de enkelte virkemidlers drift og form gives delvis i afsnittet om materiale og metoder, mens uddybende beskrivelse kan findes i baggrundsnotater og referencer.



### 3 METODER OG DATAGRUNDLAG

En nærmere belysning af effekten af indsatsen for biodiversitetsudviklingen fra 1992 til 2012 ville kræve, at der var udført egentlige undersøgelser med grundregistreringer (base-line studier) i skovene inden indsatsen, og at disse undersøgelser var blevet gentaget for at belyse udviklingen. Selvom der i 1995 bl.a. blev udført et større udredningsarbejde om overvågningsmetoder og udarbejdet et basisprogram for naturskovsforskning (Nielsen et al., 1995), blev dette aldrig iværksat. Der foreligger derfor ikke noget primært analysegrundlag. Denne mangel på referencegrundlag er et stort problem, som er forsøgt kompenseret for ved indirekte analyser.

Den aktuelle tilstand kender vi først og fremmest fra atlasundersøgelser over arter og individgrupper samt Danmarks Skovstatistik. Det er i projektet forsøgt at inddrage alle tilgængelige datasæt i evalueringen. Udvælgelsen af data er foretaget ud fra kriterier som relevans, og at de er landsdækkende og repræsentative. Kilderne omfatter data om virkemidlerne og resultater fra mere eller mindre direkte overvågninger. En del data hentes fra digitaliserede kort. De ældste data er fra Videnskabernes Selskabs kort fra 1762-1820, mens størstedelen af data er fra perioden fra 1992 til 2012 (Tabel 1).

#### 3.1 VIRKEMIDLER

Virkemidler er den operationelle implementering af politikker og strategier. Disse er opdelt i virkemidler i statsskov og i privat skov. For privat skov er det som oftest forbundet med tilskud.

Virkemidler evalueres direkte, f.eks. hvor meget udlæg af urørt skov har der fundet sted. Udgiften til virkemidlerne vurderes også. Hvor det er muligt, har vi forsøgt at stedfæste virkemidlernes geografiske fordeling, ligesom vi hvor det er muligt har forsøgt at samkøre informationer, f.eks. skov på Videnskabernes Selskabs kort og udlæg af urørt skov.

##### 3.1.1 Virkemidler i statsskov

Naturstyrelsen har stillet data til rådighed for evalueringen. Det gælder f.eks. lister over alle bevoksninger i statsskovene med tilhørende registreringer af særlige driftsforhold. I de fleste tilfælde er udtræk for årene 1992, 2002, 2005 og 2012 benyttet. For årene 2005 og 2012 er der ligeledes GIS-baserede kort. For hvert areal er angivet hovedtræart og indblandinger. Hovedtræarten og/eller hovedanvendelsen er som regel anvendt som indikator for arealanvendelsen. De vigtigste klassifikationer er følgende:

- Løvtræer
- Nåletræer
- Midlertidigt ubevoksede skovarealer, typisk arealer under tilgroning eller som afventer tilplantning
- Lysåbne arealer som omfatter naturtyper som moser, søer, heder, klitter og overdrev
- Andre ubevoksede arealer såsom bygninger, publikumsfaciliteter og veje samt ager, græsmarker, kulturrenge og brakmarker.

Virkemidlerne urørt skov, særlige driftsformer og lignende er stedfæstede, og i nogle tilfælde overlappende. I forhold til implementering af Handlingsplanen for naturnær skovdrift er bevoksningslisterne et centralt grundlag. Dette har givet mulighed for at se udviklingen i træartssammensætningen, jordbearbejdningen, foryngelsesarealer og former mm. Samtidig kan udviklingen i skovdækket analyseres – og dermed brugen af foryngelse efter renafdrift.

Analyser over naturgenopretningstiltag som lukning af grøfter med henblik på at genskabe naturlig hydrologi og afskovning for at skabe lysåbne arealer sker også med udgangspunkt i bevoksningsdatabasen. Skovrejsning på NSTs egne arealer fremgår af bevoksningslisterne. Dette gælder også



udlæg til naturlig succession. Evalueringen af forbruget af pesticider og gødskning baserer sig på NSTs interne statistik.

NSTs driftsindtægter og -udgifter til flersidig skovdrift, friluftsliv, naturbeskyttelse og -pleje samt skovvedligeholdelse er baseret på NSTs resultatopgørelser for årene 1992, 1998, 2004 og 2011 (Skov- og Naturstyrelsen, Naturstyrelsen). Der er anvendt nettoprisindeks for 2012 til indeksering. På grund af ændringer i regnskabspraksis i perioden 1992-2012 er det kun muligt at følge udviklingen på et overordnet niveau. Evalueringen ser på udviklingen af disse nøgletal i løbet af perioden.

### 3.1.2 Virkemidler i privat skov

Virkemidler i privat skov omfatter de aftaler, der er indgået mellem NST og private skovejere. Der er primært tale om registerdata for areal og tilskud for de enkelte år. Fredninger er som selvstændigt virkemiddel ikke omfattet af evalueringen. Digitaliserede kort over arealer med urørt skov og egekrat findes kun delvist.

Skovrejsning med tilskud er baseret på udtræk fra NSTs register over tilskud til skovrejsning, dog uden GIS-registre. Evalueringen omfatter private skovrejsningsarealer, hvor der er givet tilskud og ikke nødvendigvis hvor der fysisk er rejst skov endnu på grund af forsinkelser.

Evalueringen omfatter også virkemidler, der har haft til formål at fremme god og flersidig skovdrift i private skove, herunder tilskud til grønne driftsplaner, planlægning og drift af skovejendomme samt information og vejledning i forhold til Habitatdirektivet. Data og evalueringen omfatter primært udgifterne til disse ordninger.

## 3.2 OVERVÅGNING

### 3.2.1 Danmarks Skovstatistik (NFI – National Forest Inventory)

Siden 1881 er der med 10-15 års mellemrum blevet gennemført en skovtælling i Danmark – i alt 11 gange med skovtællingen i 2000 som den sidste. Disse tællinger er primært udarbejdet på grundlag af skovejernes egne indberetninger af skovarealerne på deres ejendomme samt deres fordeling til forskellige træarts- og aldersklasser, de såkaldte driftsklasser. På grundlag af disse indberetninger har det været muligt at følge skovearealets udvikling og træressourcens størrelse og sammensætning. Den første detaljerede skovtælling specielt rettet mod at opgøre det danske skovareal blev gennemført i 1951. For at give den nødvendige information blev spørgeskemaerne frem til år 2000 stadig mere omfattende. I 2002 blev spørgeskemaundersøgelser med de tidligere ressourceopgørelser erstattet af Danmarks Skovstatistik (NFI – National Forest Inventory). I forhold til denne evaluering udgør skovtællingerne før 1990 primært en reference.

Danmarks Skovstatistik er en årlig indsamling af data til en stikprøvebaseret skovstatistik for hele landet. Skovstatistikken finansieres af NST under Miljøministeriet med hjemmel i Skovloven. Danmarks Skovstatistik er bygget op om et landsdækkende 2x2 km net. I hvert af nettets skæringspunkter er placeret en gruppe bestående af fire prøveflader i hjørnerne af et kvadrat på 200x200 meter. Prøvefladerne er cirkulære og har en radius på 15 meter. Alle celler i landet indgår i statistikken over en periode på fem år. I perioden 2002-2012 er der udpeget i alt 18.943 prøveflader med skov eller andet træbevokset areal fordelt på 8.322 grupper (Tabel 1). Hvis hele landet skulle måles, havde der været i alt 94.585 prøveflader. Af det samlede antal prøveflader udvalgt til måling, blev der foretaget målinger i en mindre delmængde, hvilket særligt var gældende i starten af dataindsamlingsperioden (2002-2004), mens det i de senere år er lykkedes at måle alle prøveflader med skov. Der er udlagt permanente prøveflader som en del af denne skovstatistik, idet 1/3 af prøvefladerne måles hvert 5. år, hvor de enkelte træer kan identificeres fra måling til måling. De øvrige prøveflader flyttes tilfældigt inden for hver 2x2 km celle. Denne procedure sikrer kontinuerlige målinger og repræsentativitet over tid.

Tabel 1. Antal prøveflader og grupper med skov i Danmarks Skovstatistik (NFI).

Årstal	Grupper				Prøveflader		
	I alt	Skov	Manglende		I alt	Skov	Manglende
2002	2.190	650	335		8.594	1.403	673
2003	2.199	641	220		8.626	1.500	436
2004	2.188	690	303		8.597	1.595	525
2005	2.200	713	54		8.594	1.592	96
2006	2.179	718	56		8.531	1.624	132
2007	2.201	772	103		8.644	1.804	232
2008	2.212	804	2		8.644	1.896	3
2009	2.195	783	-		8.604	1.800	-
2010	2.196	793	-		8.614	1.855	-
2011	2.173	850	-		8.520	1.896	-
2012	2.200	908	-		8.617	1.978	-
I alt	24.133	8.322	1.073	-	94.585	18.943	2.097

På baggrund af NFI'en er der beregnet de mest relevante strukturparametre:

- Træartsfordeling opdelt på løvtræer, nåletræer og blandet løv- og nåletræer
- Andel af skovareal med store træer (træer > 60 cm i brysthøjdediameter)
- Dødt ved (m<sup>3</sup>/ha).

Alle prøveflader er georefererede og kobles til anden geografisk information, f.eks. atlasundersøgelserne (se senere).

I 2012 blev der for første gang lavet floraregistreringer på alle permanente prøveflader. De bruges til beregning af Ellenberg-indices (fugtighed, lys og jordbundens surhed, Ellenberg et al. 1991) og artsantal.

Med udgangspunkt i en satellitbaseret kortlægning af skovarealet i 1990 og i 2011 er der foretaget en vurdering af skovrejsning som supplement til den NFI-baserede opgørelse af skovareal, idet NFI'en først startede i 2002.

### 3.2.2 NOVANA og kortlægning af skovhabitatnaturtyper

I 2005-2006 og de følgende år blev skovnaturtyperne kortlagt indenfor habitatområderne, med registrering af parametre for skovtilstand ift. Habitatdirektivet. Arealer med én af de 10 skovhabitatnaturtyper blev afgrænset og digitaliseret i Danmarks Arealinformation, og der blev målt en række struktur- og artsindikatorer. I alt ca. 19.000 ha fordelt på ca. 6.500 enkelt områder blev kortlagt. For hvert areal blev strukturindikatorer registreret på hele arealet og omfatter skovstruktur, kontinuitet, driftsforhold og hydrologi. På grundlag af disse oplysninger beregnes et strukturindeks for arealet. I en 15 m cirkel og en 5 m cirkel registreres hhv. træartssammensætning og urtevegetationens sammensætning, der giver grundlag for beregning af artsindekset. De to indeks vægtes sammen til et samlet indeks for skovtilstand, der er kalibreret ift. Habitatdirektivets krav til bevaringsstatus (Fredshavn et.al. 2008). Kortlægningen af habitatområdenes skovtilstand er udgangspunktet for basisanalyserne og de statslige naturplaner for habitatområderne, og dermed for prioriteringen af den forvaltningsindsats, der skal vedligeholde eller forbedre bevaringsstatus af skovhabitatnaturtyperne.

Kortlægningen blev også benyttet til udpegning af overvågningsstationer for NOVANA-overvågningens skovovervågning. I perioden 2007-10 er der årligt registreret 20 prøvefelter på hver af de 122 overvågningsstationer. I perioden 2011-15 er der udpeget 350 stationer med hver 10 prøvefelter, der registreres én gang i perioden. Prøvefelterne består af et centralt felt på 0,5x0,5 m, hvor der tages biogeokemiske analyser og registreres urtevegetationens sammensætning. I en cirkel med 5 m's radius registres alle træ- og urtearter, kroneareal, lysforhold, hydrologi m.m., og i en 15 m cirkel registreres alle træarter, forekomst af store træer, træer med råd og hulheder, dødt ved



(stående og liggende og 25 udvalgte indikatorgrupper (svampe, laver, mosser, herunder enkelte truede arter), der forekommer på arealer med lang skovkontinuitet (Fredshavn et. al. 2012). Registreringerne er koordineret med NFI'en, så målingerne er sammenlignelige.

I evaluering af indsatsen i forhold til biodiversitet indgår særligt kortlægningen af skovnaturtyperne, idet geografisk sammenfald mellem de registrerede skovnaturtyper og virkemidlerne kunne give synergier ift. langsigtet koordinering af indsats.

### 3.2.3 Vildtudbyttestatistik

Den danske vildtudbyttestatistik indeholder oplysninger om nedlagt vildt i Danmark baseret på årlige opgørelser fordelt på arter. Der foreligger oplysninger for de fleste arter siden 1941. I evalueringen medtages arter knyttet til skov. Kommuneoplysningerne i vildtstatistikken korreleres med NFI-data for perioden 2006-2011 med henblik på at belyse skovstrukturens betydning for vildtet.

### 3.2.4 Fugledata

Dansk Ornitologisk Forening (DOF) foretager registreringer af forekomsten af fuglearter, hvilket er foretaget siden 1976. Registreringerne baseres på punkttællinger i både vinter- og ynglesæsonen. På hvert punkt registreres alle sete og hørte fugle inden for en periode af 5 minutter uanset registreringsafstanden (Heldbjerg et al. 2012). En indsamling foregår i praksis ved, at en bestemt rute gennemgås, og disse ruter er identificeret med koordinatsættet for startpunktet. Dette muliggør kobling til geografiske informationer om skovstruktur og ejerforhold. Derudover har DOF siden 1998 foretaget en målrettet overvågning af Danmark mest sjældne og truede ynglefugle (Nyegaard, 2011). Resultaterne derfra inddrages i evalueringen.

Udviklingen over tid opgøres med et indeks for fuglenes hyppighed i tællingerne. I dette indgår et særligt indeks for skovfugle, hvori indgår data for 26 forskellige fuglearter, som især er relateret til skov (Larsen et al. 2011). For de rødlistede fuglearter blev der i 2011 udført en analyse af udviklingen i perioden 1991-2009 (Pihl & Flensted, 2011). Resultater herfra indgår i evalueringen.

Udviklingen over tid for enkelt arter kan estimeres ved brug af generaliserede lineære modeller med Poisson fordeling. Udviklingen analyseres for enkelte udvalgte arter. I det samlede billede korrigeres for i de enkelte år for manglende observationer for hver rute ud fra øvrige år data (imputering). I evalueringen er information om ruternes startpunkter henført til hhv. NSTs eller øvrige skovarealer.

## 3.3 UDVÆLGELSE, KLASSIFICERING OG ANALYSER AF RØDLISTEDE ARTER

Baseret på litteratur og rapporterede forsøg er det sammenstillet i hvilket omfang de forskellige anvendte virkemidler i biodiversitetsindsatsen forventes at gavne udvalgte grupper af truede skovlevende arter. Den geografiske placering af virkemidlerne er sammenholdt med den geografiske forekomst af truede arter i disse grupper, baseret på den nuværende rødliste, som er publiceret i perioden 2004 til 2010 (redlist.dmu.dk). Som truede arter er typisk inddraget arter i kategorierne kritisk truet (CR), moderat truet (EN) og sårbar (VU), men i enkelte tilfælde kan der forekomme afvigelser fra dette (se Bilag 7.3-7.6). Der er således tale om en sammenholdelse af arternes nuværende rødlistestatus med en prioritering, der er foregået over en periode på 20 år. Eftersom den nuværende rødlistestatus bygger på en vurdering af arternes historiske bestandsudvikling, vurderes aktuel rødlistestatus at være relevant for den 20-årige periode, der undersøges her. I praksis er det meget forskelligt hvilket historisk tidsvindue, som har været inddraget i rødlistevurderingerne for de forskellige artsgrupper. Det vurderes, at det nøjagtige artsudvalg ikke har en kritisk betydning for resultatet. Det afgørende er, at de udvalgte arter giver en god økologisk, funktionel og taxonomisk repræsentation af skovenes biodiversitet. Der er tidligere udgivet officielle Danske rødlistes i 1990 og 1997 (Asbirk og Søgård 1991; Stoltze og Pihl 1998). Disse er i modsætning til den nye danske rødliste ikke baserede på en stringent anvendelse af IUCN's internationalt anerkendte kriterier for rødlistevurdering. De ældre rødlistes er således ikke umiddelbart sammenlignelige med den nye rødliste. Bl.a. er der ikke sammenfald mellem trusselskategorierne rødlistes i mellem.

### 3.3.1 Valg af truede arter til analyserne

Den Danske rødliste (redlist.dmu.dk) er ikke komplet, men de ca. 10.000 rødlistevurderede arter har stor taxonomisk og økologisk bredde og repræsenterer et rimeligt udsnit af de mindst 32.000 arter, der kendes fra Danmark (www.allearter.dk). Der findes ikke et samlet opgørelse over kendte forekomster af rødlistevurderede arter. Derfor er der med inspiration i Ejrnæs et al. (2011) foretaget en udvælgelse af grupper af rødlistede dyr, planter og svampe, som ud fra den bedst mulige nuværende faglige vurdering repræsenterer bredden af biodiversitet i de danske skove. Samtidigt har det været et kriterium at udvælge artsgrupper, hvor det blev fundet realistisk at sammenstille nogenlunde komplette data over kendte forekomster. Der er taget udgangspunkt i den aktuelle rødliste. De udvalgte artsgrupper fremgår af Tabel 2 med uddybende beskrivelser i Bilag 7.3 og Bilag 7.4. Som det fremgår, er data for de fleste artsgrupper indsamlet for perioden efter 1990, og generelt gælder for disse data, at de har en god geografisk dækning. For epifytter findes overvejende data fra en række målrettede undersøgelser af formodede meget værdifulde lokaliteter i hele landet, foretaget i slutningen af 1970'erne. Disse data er altså mere end 30 år gamle, men giver stadig et vigtigt fingerpeg om, hvor værdifulde lokaliteter findes for denne artsgruppe. For de vandlevende invertebrater findes kun tilstrækkelig dækkede data for vandløb/kilder og kun for enkelte regioner (Fyns, Århus og Vejle amter), hvorfor disse data ikke indgår i de videre analyser.

Tabel 2. Artsgrupper og datagrundlag.

Gruppe	Kilde	Periode	Antal arter
Fugle	DØRS (Petersen et al 2012 og DOF <sup>1</sup> )	efter 1990	8
Pattedyr	DØRS (Petersen et al, 2012)	efter 1990	7
Karplanter	Paragraf 25	efter 1990	26
Vedborende biller	Diverse kilder <sup>2</sup>	efter 1980	55
Sommerfugle	DCE, upubliceret	efter 1990	14
Epifytiske laver	Diverse kilder <sup>3</sup>	overvejende 1976-1988	22
Vedboende svampe	Danmarks Svampeatlas	efter 1990	35
Mykorrhizasvampe, slørhatte og koralsvampe	Danmarks Svampeatlas	efter 1990	52
Mykorrhizasvampe, pigsvampe	Danmarks Svampeatlas	efter 1990	19
Jordboende svampe	Danmarks Svampeatlas	efter 1990	25
Invertebrater fra kilder og bække	Diverse publicerede/ upublicerede kilder <sup>4</sup>	1984-2011	39

<sup>1</sup>: H. Heldberg/DOF, pers.kom.

<sup>2</sup>: V. Hansen (1964) M. Hansen (1996), Den Danske Rødliste (redlist.dmu.dk), pers. komm. fra Ole Mehl og Ole Martin.

<sup>3</sup>: Søchting & Christensen (1989), Søchting (1992), Møller (1997), Johansen (2000), Hald-Mortensen (2001)

<sup>4</sup>: Leonhard & Dall (1985), Bioconsult (1986), Bio/consult 1988), Grøn (1991, 1992), Wiggers et al. (1995), Wiberg-Larsen (2013a,b).

### 3.3.2 Rangordning af virkemidler efter deres formodede effekt på forskellige artsgrupper

De truede skovarter er tilpasset meget forskellige levesteder og må derfor forventes at udvise et meget forskelligt respons på de virkemidler, der har været anvendt til at stoppe tilbagegangen for biodiversitet i de danske skove. Ved at kombinere basal biologisk forståelse med tilgængelig empirisk viden er der på gruppeniveau klassificeret de udvalgte skovarter i forhold til deres forventede respons til følgende virkemidler: Urørt Skov (med højt eller lavt naturligt græsningstryk), Skovgræsning, Stævning, Bevarelse af evighedstræer i den dyrkede skov, Sløjfning af dræn, Mindsket jordbearbejdning, Øget brug af naturlig foryngelse, Øget løvtræandel, Skovrejsning, Rydning af nåleskov til lysninger, Pesticid- og gødskningsstop og Beskyttelse af egekrat. Der er tale om en ekspertvurdering med et tidsvindue på ca. 100 år frem i tiden, og med inddragelse af følgende empiriske studier og reviews: Berg et al. (1994), Christensen & Emborg (1996), Luoma et al. (2004), Winter & Möller (2008), Monin & Müller (2009), Ranius et al. (2009), Brunet et al. (2010), Fritz & Brunet (2010), Müller & Bütler (2010) og Widerberg et al. (2012). Flere af virkemidlerne anvendes

i praksis i kombination, men samlet effekt er svær at kvantificere. Græsning i urørt skov betragtes i denne sammenhæng som en naturlig proces i skovøkosystemet og ikke en egentlig pleje.

### 3.3.3 Geografisk sammenfald mellem indsatser og truede arter

Koblingen mellem den geografiske prioritering af virkemidler og forekomsten af de udvalgte rødlistede arter er foretaget med udgangspunkt i såkaldte hotspot-analyser, der målrettet stiler mod at prioritere de mest artsrige lokaliteter med den mulige konsekvens, at mindre artsrige lokaliteter med unikke arter overses (Williams 1998). Inddragelse af mange organismegrupper kompenserer dog i betydeligt omfang for dette problem (jf. Larsen et al. 2009). En såkaldt komplementaritetsanalyse (f.eks. Vanewright m.fl. 1991; Petersen et al. 2012), som har til formål at finde det mindste (eller billigste) areal, der ud fra en række nærmere definerede forudsætninger beskytter flest mulige arter, er en mere anerkendt tilgang til undersøgelser af prioritering af naturbeskyttelse. Ulempen ved denne tilgang er, at den forudsætter, at data ikke bare er rumligt dækkende, men også tæt på komplette. Den er med andre ord følsom over ”false absences” og undersamplede arter med få positive fund, som kan have en betydelig og uberettiget effekt i en analyse. I forhold til de foreliggende data for de her udpegede grupper af udvalgte rødlistede skovarter er ”false absences” i høj grad en relevant problemstilling, og en egentlig komplementaritetsanalyse er ikke holdbar uden et massivt valideringsarbejde.

For at begrænse usikkerheden og øge udsagnskraften, er data for hver art aggregeret som forekomst (+/-) i 10x10 km kvadrater. Data for virkemidler og overordnede skovstrukturelle og historiske faktorer er opgjort for de samme kvadrater.

For at undersøge i hvilket omfang virkemidlerne er anvendt i skovområder med de udvalgte rødlistede arter, er sammenhængen mellem virkemidler og artsrigdom af de udvalgte rødlistede arter undersøgt ved hjælp af simple statistiske metoder. Disse analyser er gennemført med udgangspunkt i tre forskellige arts-datasæt: 1) Den samlede sum af alle de udvalgte rødlistede arter, 2) Sum af de udvalgte rødlistede arter med stort behov for urørt skov (gerne med græsning) og 3) Sum af udvalgte rødlistede arter, der typisk kan fremmes med andre virkemidler.

For virkemidlerne har det været undersøgt, om der er taget særligt hensyn til rødlistede arter, eller om lokaliseringen af virkemidler alene afspejler mængden af forskellige typer af skov. Dette er gjort ved at modellere udlægget af virkemidler per kvadratscelle som funktion af skovarealet, statskovarealet og arealet med skov på Videnskabernes Selskabs Kort. Modellerne blev lavet som Generalized Least Squares Regression (GLS) efter log-transformation af data. Efterfølgende undersøges, om der er en signifikant korrelation (Spearman rank correlation) mellem modellens residualer og antallet af rødlistearter per kvadratscelle.

## 3.4 KORTDATA

### 3.4.1 Videnskabernes selskab

Videnskabernes Selskabs Kort er tegnet på grundlag af opmålinger udført i perioden 1760-1820. Nøjagtigheden er desværre begrænset i en del af konceptkortene bl.a. på grund af kunstnerisk frihed og manglende kalibrering mellem tegnerens opfattelse af landskabselementerne [Korsgaard, 2004]. Disse kort er sidenhen digitaliseret og danner grundlag for det historiske skovareal. Endvidere anvendes de til analyser af skovens kontinuitet og virkemidlernes geografiske fordeling.

### 3.4.2 Fredskovspligt i matriklen

Skovlovens kapitel 2 definerer de fredskovspligtige arealer, og arealerne fremgår af matrikelkortene og på matrikelniveau (Matrikelstyrelsen). Fredskovens struktur og geografiske fordeling indgår i evalueringen. Matrikelregistret anvendes for en tilsvarende analyse opdelt på private og offentlige skove af stuktur og geografisk fordeling.

### 3.4.3 Naturmæssigt særligt værdifuld skov i Danmark - § 25

Ud over kortlægningen af skovnaturtyperne i Natura 2000-områderne er der ikke gennemført en egentlig kortlægning af de naturmæssigt særligt værdifulde skove i Danmark. Derfor kan der ikke angives et samlet areal for naturmæssigt særligt værdifuld skov.

Som opfølgning på skovlovens § 25 har Naturstyrelsen gennemført et arbejde, som indkredser andre naturmæssigt særligt værdifulde skove end skovnaturtyperne i Natura 2000-områderne. Denne indsats bestod af 3 dele:

- En sammenstilling af Videnskabernes Selskabs kort, som viser skovenes placering for ca. 200 år siden. Dette arbejde kan bidrage til at vurdere en skovs kontinuitet på arealet.
- En indsamling af ekspertviden om naturmæssigt særligt værdifulde skove udenfor statsskovene og Natura 2000-områderne. Dette arbejde blev udført af Peter Friis Møller, som gennem mange år har arbejdet med naturmæssigt særligt værdifulde skove i Danmark. Der er i alt indsamlet oplysninger om ca. 450 skovforekomster med et samlet areal på ca. 9.500 ha. Bevaringsstatus er vurderet for de enkelte forekomster, og for 2/3 af det samlede areal er det anført, at der ikke er en beskyttelse eller at bevaringsstatus er ”uvis”.

En indkredsning af de naturmæssigt værdifulde skove er sket ved hjælp af eksisterende viden om forekomsten af ca. 600 skovlevende arter, som er tilknyttet naturmæssigt særligt værdifulde skove. På baggrund af disse artsregistreringer og et prioriteringssystem er der foretaget en rangordning af de danske skove i et antal prioritetsklasser.

### 3.4.4 Fredninger

Kortdata indeholdende fredninger i Danmark er stillet til rådighed af NST, og der er foretaget en udvælgelse af arealfredninger, videnskabelige fredninger og statsfredninger, mens kirkefredninger er udeladt. Fredningsregisteret omfatter naturfredninger gennemført i hht. Naturfredningsloven fra 1917 og dens efterfølgere, herunder Naturbeskyttelsesloven. Med Naturbeskyttelsesloven blev det i princippet muligt gennem fredning at udlægge arealer til fri succession eller urørt skov, fredskovsarealer dog kun med dispensation fra Skovloven.

Desuden er en række enkeltarter og artsgrupper gennem tiden blevet fredet, hovedsagelig gennem generelle fredninger, der forbyder direkte overgreb mod de pågældende arter, men som ikke eller kun i begrænset omfang sikrer vokse- eller levestederne mod ødelæggende indgreb eller påbyder pleje og lignende for at sikre arternes overlevelse.

I evalueringen er kortet over fredninger koblet med kortet over skovarealet i 2012. Dette giver mulighed for at vurdere hvor stort et skovareal der er omfattet af en eller anden fredning.

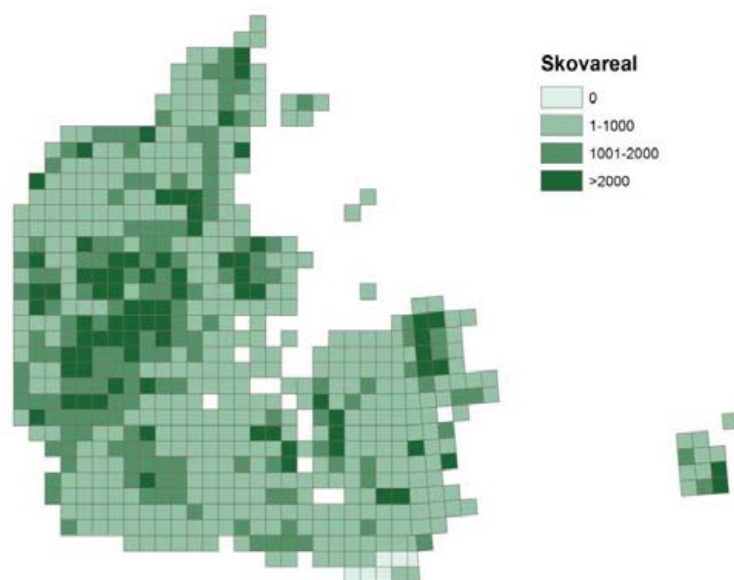
### 3.4.5 Fortidsminder

Data om alle fortidsminder i Danmark er stillet til rådighed af NST. Fortidsminder inden for skovgærdet er udvalgt, da disse småbiotoper indirekte kan have en betydning for biodiversiteten. I forhold til evalueringen indgår disse primært som et potentielt element i forhold til lysåbne arealer og som udtryk for en kontinuitet og begrænset jordbearbejdning siden oldtiden, mens de i sagens natur også som regel er udtryk for tidligere skovrydninger, opdyrkning og anden kulturaktivitet i oldtiden.

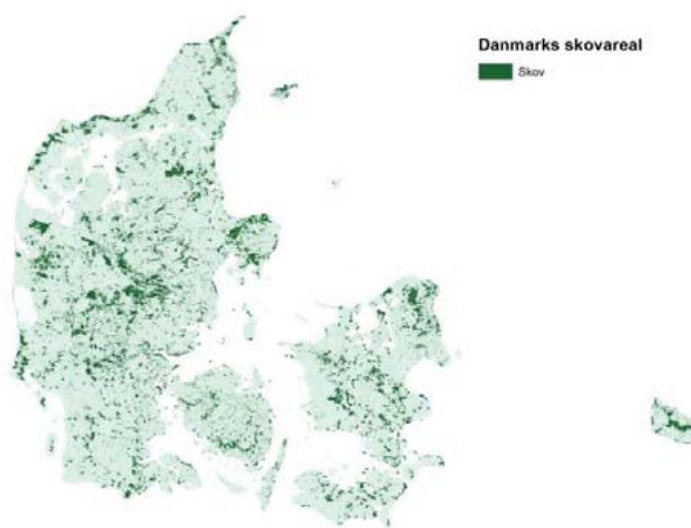
## 4 RESULTATER

### 4.1 DANMARKS SKOVE – UDGANGSPUNKTET

Danmarks skove udgør i dag 600.032 ha og fordeler sig i landet som angivet på Figur 1 med skovareal fordelt på 10x10 km kvadratter (World Map) og med et skovkort som angivet på Figur 2, der er baseret på satellitbillede kortlægning i 2011.



Figur 1. Skovareal per 10x10 km celle, klasse angivet i ha.

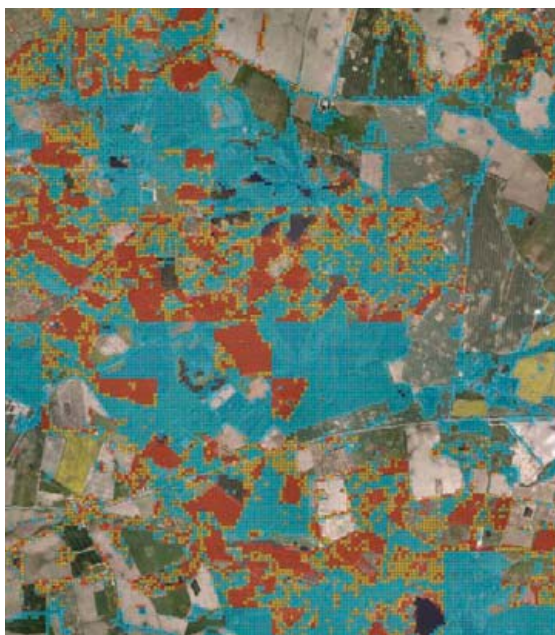


Figur 2. Skovareal i Danmark på grundlag af satellitbilledekortlægning i 2011.

Af det samlede skovareal er 40 pct. rene nåleskove, 40 pct. er rene løvskove og 12 pct. er blandede løv- og nåleskove (Tabel 3). Juletræer fylder samlet 5 pct. af skovarealet, mens 3 pct. er midlertidigt ubevoksede arealer eller ubevoksede arealer, der indgår i skovdriften. Kortlægning af skovenes strukturelle sammensætning (25x25 m) i forhold til løv og nål samt heterogenitet er baseret på Li-



dar-målinger og IR-orthofotos er netop ved at blive afsluttet (Figur 3) og bidrager med værdifuldt grundlag for kommende indsats (Schumacher, 2013).



A Storskov (Sjælland) løv/nål



B Storskov (Sjælland) variation



C Høllund-Søgård plantager (Jylland) løv/nål



D Høllund-Søgård plantager (Jylland) variation

Figur 3. Skovenes strukturelle sammensætning baseret på Lidar og IR-orthofotos i 2005;

A & C løv (blå>75 pct.), nål (rød>75 pct.), blandet (gul), B & D – variation (blå-lav, rød-høj).

”Kortlægning af skovenes diversitet fra satellitbilleder” – støttet af 15. juni fonden.

I den internationale definition af skov, som bl.a. anvendes i Danmarks Skovstatistik, er der et tæt fokus på selve trædækket. Definitionen indeholder ikke de større lysåbne arealer, der indgår i mange af de danske landskaber med karakter af skovlandskaber (Boks 1). Skovlandskaber er dog ikke defineret præcist.

Det skovbevoksede areal omfatter alle egentlige skovbevoksninger. Disse omfatter arealer over 0,5 ha og som er mere end 20 meter brede, hvor der vokser træer som på voksestedet kan opnå en højde på mere end 5 meter, og hvis kroner dækker mere end 10 pct. af det samlede areal. Skovdefinitionen omfatter også landbrugsjord med juletræ- eller pyntegrøntproduktion. Til skovarealet regnes også midlertidigt ubevoksede arealer, der skal gentilplantes efter at den tidligere bevoksning er fældet, væltet i storm eller andet. Til skovarealet henregnes ydermere ubevoksede hjælpearealer, der i sig selv ikke er produktive, men som er nødvendige for skovdriften, som eksempelvis skovveje, brandbælter eller oplagspladser. Det skovbevoksede areal omfatter derimod ikke frugtplantager, parker, haver, sommerhusområder eller planteskoler.

Definitionen af skov har ændret sig igennem tiden, hvilket afspejler sig i de historiske kilder, vi har til beskrivelse af skovene i Danmark.

På grundlag af NFI'ens prøveflader er det beregnet, at ca. 140.000 hektar af det nuværende skovareal også blev kortlagt som skov på Videnskabernes Selskabs Kort (Tabel 3). Dette svarer til ca. 23 pct. af det nuværende skovareal. Analysen kan ikke angive, om arealerne har været skovbevokset i hele perioden. Cirka 95 pct. af skovarealet på gammel skovjord er omfattet af fredskovspligt (Tabel 3). Der er en signifikant forskel på arealanvendelsen afhængig af, om skoven eksisterer på gammel skovjord eller ej. Således er der ca. dobbelt så stor andel af løvskov på de gamle skovjorde som på det øvrige skovareal (Tabel 3). Når skovarealet fordeles efter dimensionsklasser for træerne på arealet, har arealerne på gammel skovjord en større andel store træer (29 pct. > 40 cm) end det øvrige skovareal (11 pct. > 40 cm), sammenfaldende med større andel af løvskov på de gamle skovjorde.

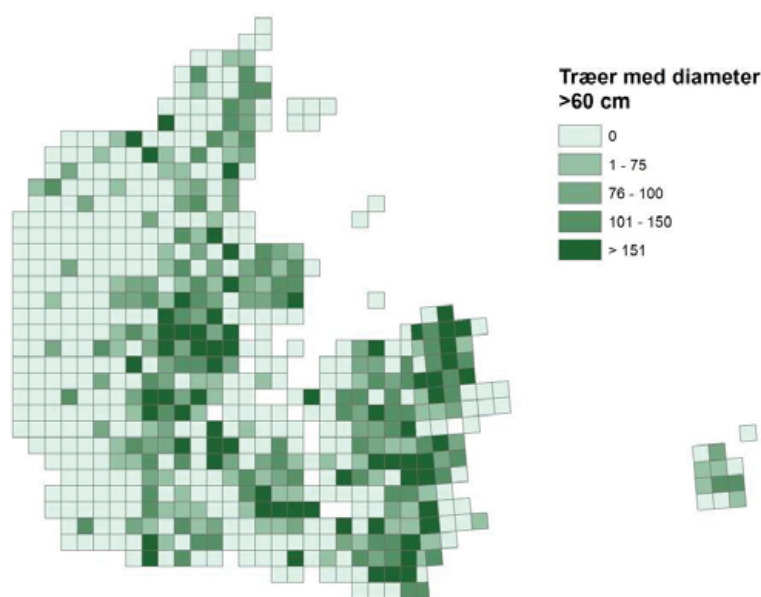
Tabel 3. Fordeling af areal efter anvendelse baseret på NFI'ens prøveflader.

Areal anvendelse	Total	Videnskabernes Selskabs Kort	Fredskov
	pct.	pct.	pct.
Skov, løv	40	61	42
Skov, nål	40	24	42
Skov, blandet løv og nål	12	8	11
Juletræproduktion	5	4	2
Midlertidig ubevokset	2	2	2
Hjælpearealer i skov	1	1	1

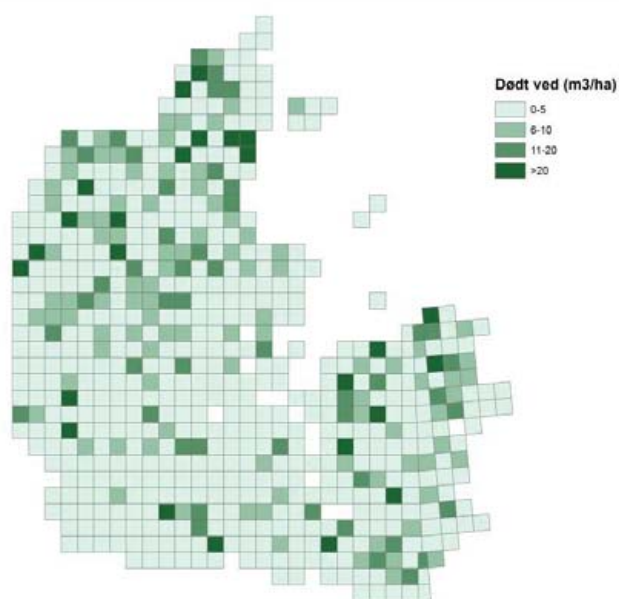
En stor del af skovarealet er omfattet af fredskovspligt. Den del af skovarealet, der ikke er omfattet, er typisk mindre skovarealer spredt i landskabet og enkelte større skovarealer. Skovloven gælder for skovarealer omfattet af fredskovspligt. Baseret på NFI'ens prøveflader er ca. 433.000 ha af skovarealet omfattet af fredskovspligt, svarende til ca. 73 pct. af det nuværende skovareal. Det skal bemærkes, at det samlede areal med fredskovspligt i matrikelregisteret omfatter ca. 562.000 ha. En del lysåbne arealer er omfattet af fredskovsplanten, uden at de opfylder definitionen på skov som anvendt i Danmarks Skovstatistik. Det drejer sig bl.a. om visse naturarealer og tjenestejorde. Tilsvarende er der en del arealer, som opfylder de faktuelle strukturer for at være skov uden at være pålagt fredskovspligt. Sammensætning af arealanvendelse er forskellige for skovareal med og uden fredskovspligt.

I skov uden fredskovspligt er der gennemsnitligt en højere mængde dødt ( $6 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) ved end på fredskovsarealet ( $5 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) beregnet ud fra NFI'ens prøveflader. Dette kan skyldes flere forhold, bl.a. at arealet udenfor fredskovsarealet forvaltes efter andre formål og ofte omfatter såvel remiser og tilgroede arealer, hvor der ikke foregår en egentlig forvaltning af skovressourcerne.

Fordelingen af store træer (Figur 4) og af dødt ved (Figur 5) i skovene er interessant at se på, da det er levesteder for mange af de rødlistede arter og øvrig biodiversitet.



Figur 4. Arealandel af træer med diameter > 60 cm.

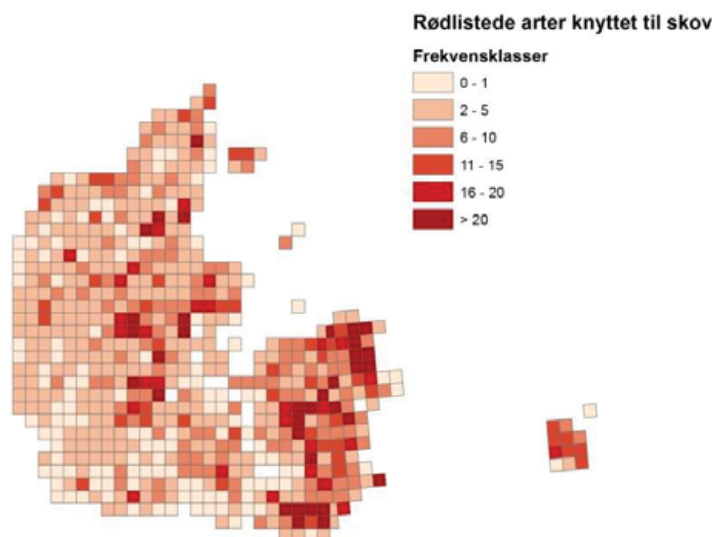


Figur 5. Dødt ved ( $m^3/ha$ ).

#### 4.1.1 Rødlistede arter

Til beskrivelse af flora- og faunavariationen i de danske skove (artstætheden), er der taget udgangspunkt i de udvalgte arter fra rødlisten (se også afsnit 3.3). I Figur 6 er vist fordelingen af det samlede antal udvalgte rødlistede arter knyttet til skov, mens tilsvarende kort for de enkelte artsgruppers antal er angivet i Bilag 7.5.





Figur 6. Frekvenskort for alle udvalgte rødlistede arter tilknyttet skov.

I Tabel 4 er gengivet en ekspertvurdering af de vigtigste virkemidler til fremme af biodiversitet i de danske skove. Virkemidlerne er gennemgået i forhold til udvalgte levesteder og de udvalgte grupper af rødlistede arter i skov. Det er vurderet med et tidsvindue på 100 år. Urørt skov med højt naturligt græsningstryk er det virkemiddel, der samlet scorer højest. I næste lag er det urørt skov med lavt naturligt græsningstryk, husdyrgræsning af skovenge, sløjfning af dræn og bevarelse af evighedstræer. Stævning, mindsket jordbearbejdning, rydning af nåleskov, skovrejsning og stop for pesticidanvendelse og gødsning er de virkemidler, der vurderes at have den mindste positive effekt. Den skønnede respons på virkemidlerne varierer betydeligt mellem artsgrupperne. De røde kolonner omfatter artsgrupper, der fremmes stærkest af urørt skov, mens de grønne kolonner omfatter artsgrupper, der fremmes stærkest af græsning eller gamle driftsformer i den dyrkede skov. Arterne i de hvide kolonner fremmes alle af urørt skov, men kan også fremmes ved målrettede tiltag på de dyrkede arealer.

Tabel 4. Generaliseret ekspertevaluering af virkemidler i forhold til deres formodede effekt for de udvalgte rødlistede artsgrupper.

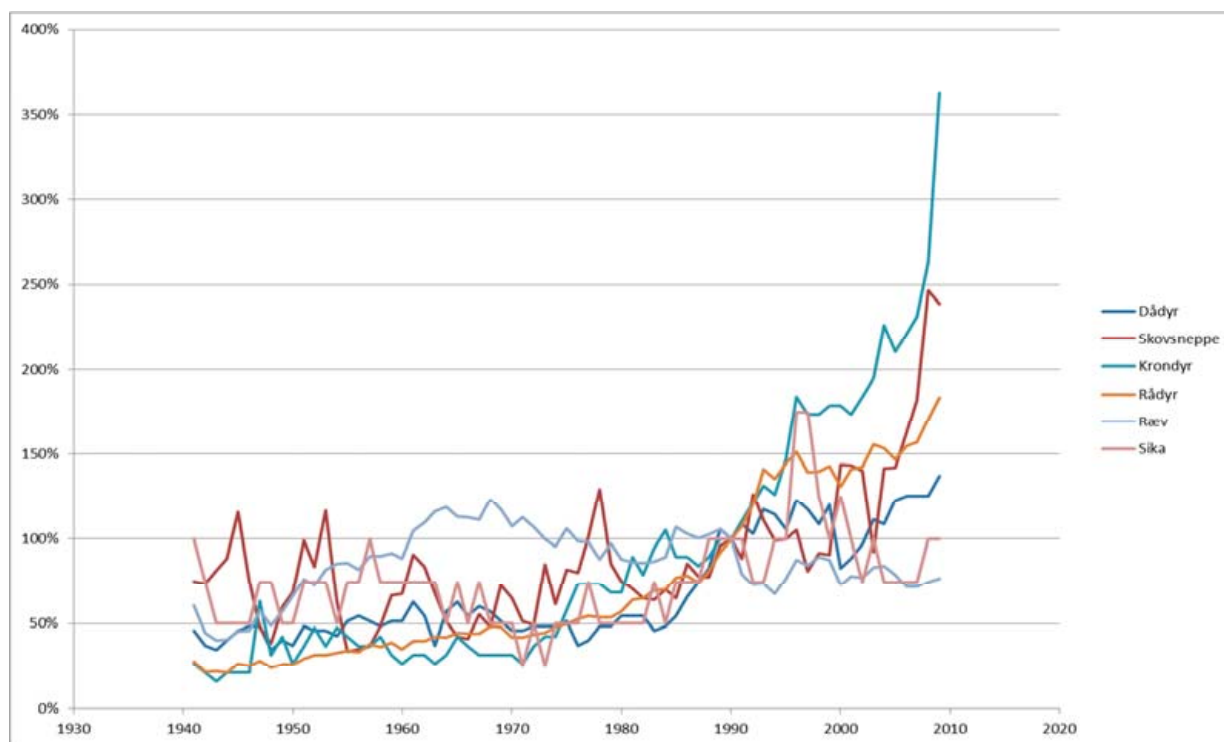
Virkemiddel	Karplanter	Skovlevende sommerfugle	Mykorrhizasvampe, pigsvampe	Fugle	Pattedyr	Mykorrhizasvampe, andre	Jordboende svampe	Invertebrater tilknyttet kilder og bække	Vedboende biller	Epifytiske laver	Vedboende svampe	Point samlet
Urørt skov med højt naturligt græsningstryk	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	30
Urørt Skov med lavt naturligt græsningstryk	+	+	++	+++	++	++	+++	+++	++	++	+++	24
Græsning på +/- permanente skovenge	+++	+++	+/-	++	+	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-	18
Sløjfning af dræn	++	++	+/-	++	++	+	++	+++	+	+	+	17
Bevarelse af evighedstræer med veteranstatus i den dyrkede skov (tilstrækkeligt antal)	+/-	+/-	+	++	++	+++	+	+	++	+	+	12
Beskyttelse af egekrat	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	++	+	11
Øget brug af naturlig foryngelse	+	++	+/-	+/-	+	++	++	+	+/-	+	+/-	10
Øget løvtræs-andel	+	+	+/-	+	+/-	+	+	++	+	+/-	+	9
Stævning	+++	+++	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	-	-	-	6
Mindsket jordbearbejdning	+	+/-	+	+/-	+/-	++	++	+/-	+/-	+/-	+/-	6
Rydning af nålebevoksninger til lysninger	+/-	++	+/-	++	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+/-	6
Skovrejsning	+/-	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+/-	3
Stop for pesticidanvendelse og gødsning	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+/-	3

Signaturforklaring: - potentiel negativ effekt afhængig af praktisk gennemførsel; +/- neutral eller meget svag effekt; + svag gavnlig effekt; ++ moderat gavnlig effekt; +++ stor gavnlig effekt.

Sammenhængen mellem forekomst af antallet af de udvalgte rødlistede arter i 10x10 km kvadrater og diverse skovhistoriske, ejermæssige og – strukturelle parametre indgår i analyserne af de enkelte virkemidler i de følgende afsnit.

#### 4.1.2 Vildt

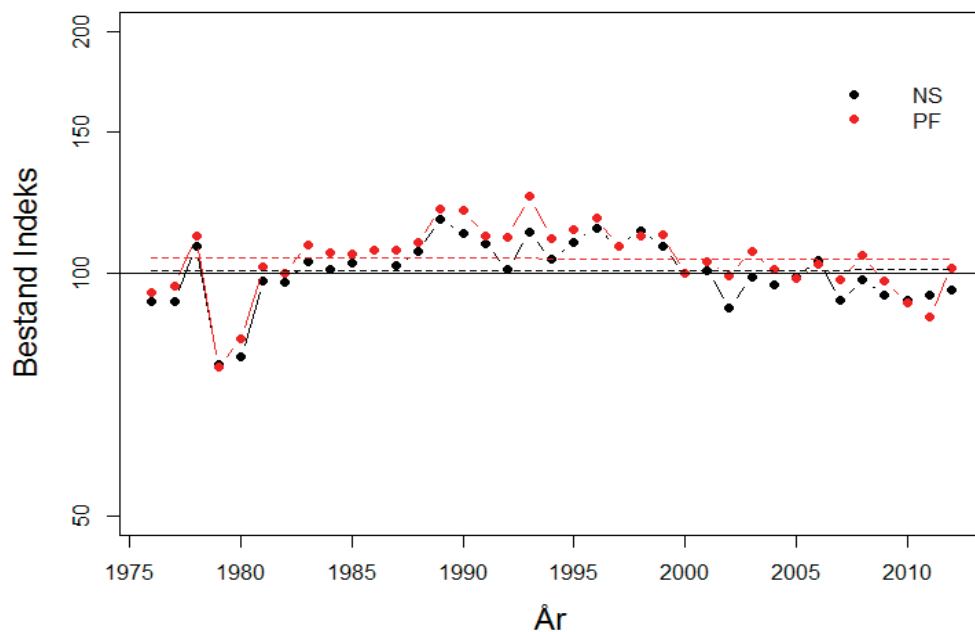
Med udgangspunkt i vildtudbyttestatistikken kan man få et indtryk af udviklingen siden 1941. Siden år 1990 er der sket en markant øgning af især udbyttet af hjorte (Figur 7). Forholdsmæssigt er kronhjorte steget med ca. 200 pct. siden 1990, og især i perioden fra 2005 til 2010. Hvorledes dette påvirker skovene og biodiversiteten i skovene, er der ikke data til at belyse.



Figur 7. Udvikling i vildtudbyttestatistikken, med år 1990 som index 100 for alle arter.

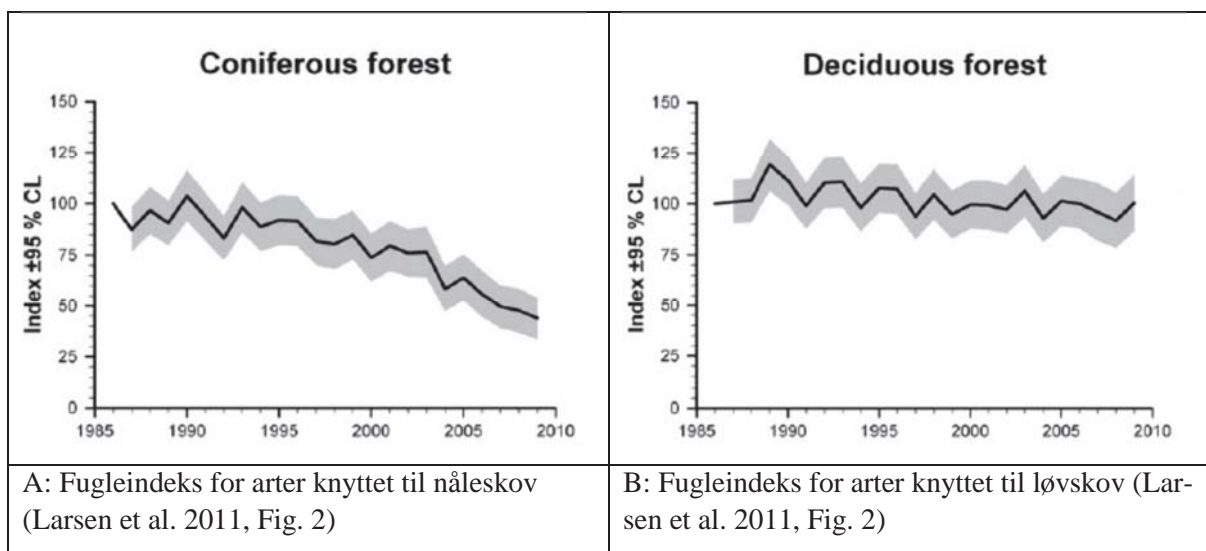
#### 4.1.3 Fugle

Igennem mange år er udviklingen i fugle blevet rapporteret årligt af DOF og DCE. Med fokus på fugle med skove som habitat ses en stabil udvikling over hele den periode, de er observeret. Udviklingen er parallel i private skove og på NSTs arealer (PF og NS i Figur 8). Udviklingen er ikke signifikant forskellig fra 0, altså en stabil tilstand. Dette bekræfter de resultater, der også er fundet i andre rapporteringer (Heldbjerg et al. 2012, Larsen et al.).



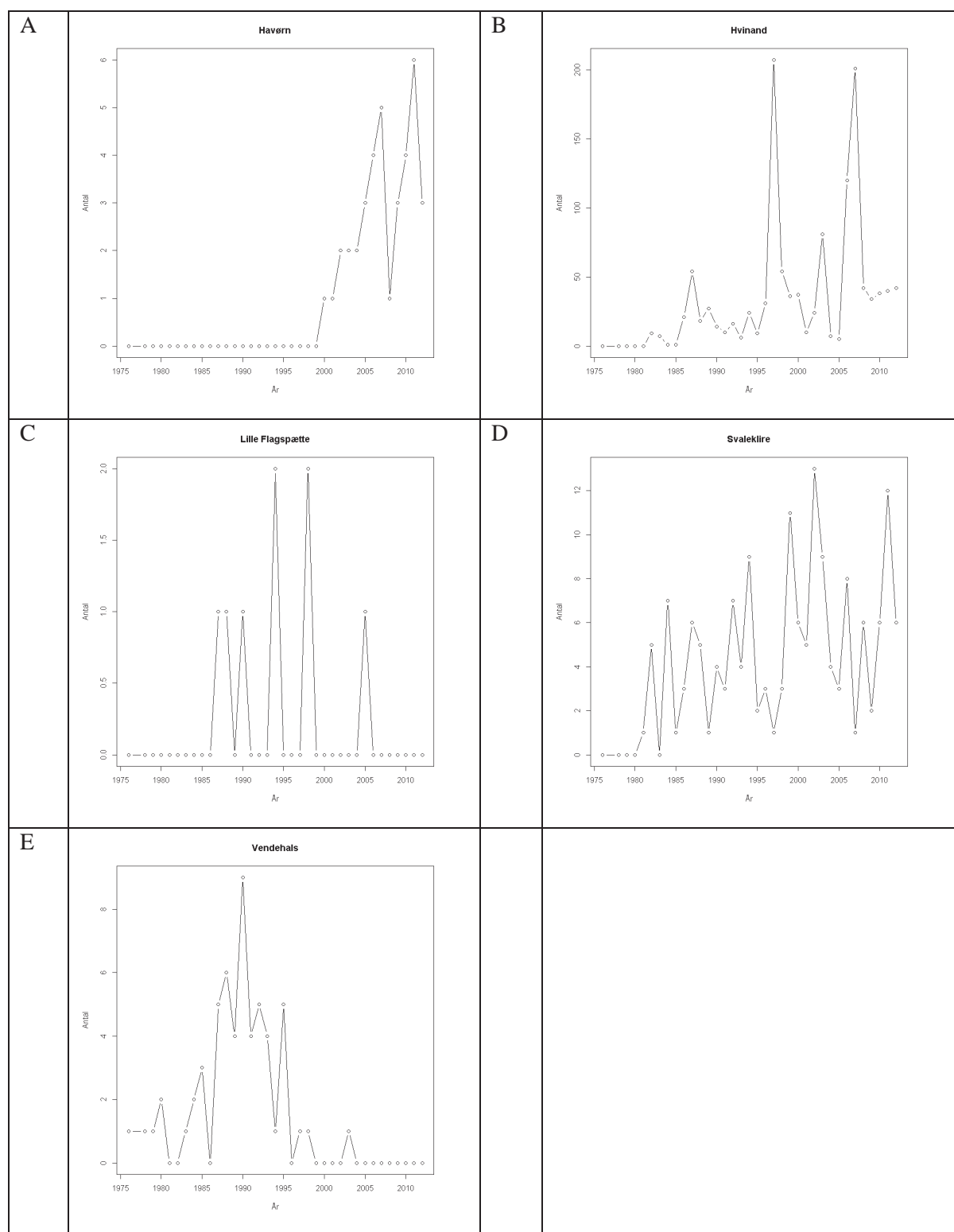
Figur 8. Bestandsindeks for skovfugleindeks. (Metode efter Larsen et al. 2011) for NST (NS) og private skove (PF) i perioden 1976-2010. Fuldt optrukne linjer indikerer reference år 1992. Prikke-  
de linjer indikerer regression.

Larsen et al. (2011) analyserer på habitatopdelte observationer, bl.a. til løv og nål baseret på start-  
sted for ruterne. I Figur 9 er gengivet en del af deres Fig. 2, hvoraf det fremgår, at observationer på  
ruter knyttet til nåleskov viser en faldende tendens. Dette er ikke tilfældet for observationer knyttet  
til løvskov. Hvorvidt denne forskel er knyttet til konvertering af nåleskov til løvskov, kræver nær-  
mere analyser af de punkter/ruter, der indgår i observationerne af fuglene og deres artssammensæt-  
ning over tid.



Figur 9. Bestandsindeks for habitat-specifikke fugle-indeks (A: nåleskov, B: løvskov).

Baseret på observationer af truede og sjældne fugle er der løbende lavet opgørelser over udviklin-  
gen, senest med Nyegaard (2012). For flere af de rødlistede arter er det muligt at give et billede af  
udviklingen i perioden 1992-2012 (Figur 10) på grundlag af observationer fra DOF.



Figur 10. Udvikling i populationsdata for udvalgte rødlistede fuglearter 1992-2012.

Vurdering af udviklingen for fugle blev gennemgået af Pihl og Flensted (2011), hvor der blev udviklet et Rødlisteindex for danske ynglefugle (RLI) i perioden 1991 til 2009. For at kunne bruge de ældre danske rødlistes i disse beregninger, blev rødlisterne for 1991 og 1997 tilpasset efter IUCNs nye kategorier og kriterier. På baggrund af dem og de to andre rødlistes for danske ynglefugle (2003, 2009), der er udgivet efter 1990, blev der beregnet et samlet rødliste index (RLI) for fugle. Den analyse viste at den samlede udvikling over perioden har været positiv, med en stigende tendens i RLI (faldende samlet trussel) frem til 2003, og derefter en svagt faldende tendens (øget trussel). ”Der var med andre ord flere fremgange end tilbagegange i perioden 1991 til 2003, mens

det var omvendt fra 2003 til 2009. RLI for ynglefugle i Danmark viser ikke nogen statistisk signifikant udvikling, og der kan derfor intet konkluderes om hvorvidt Biodiversitetskonventionens mål om at reducere tilbagegangen i biodiversitet er opfyldt” (Pihl og Flensted 2011).

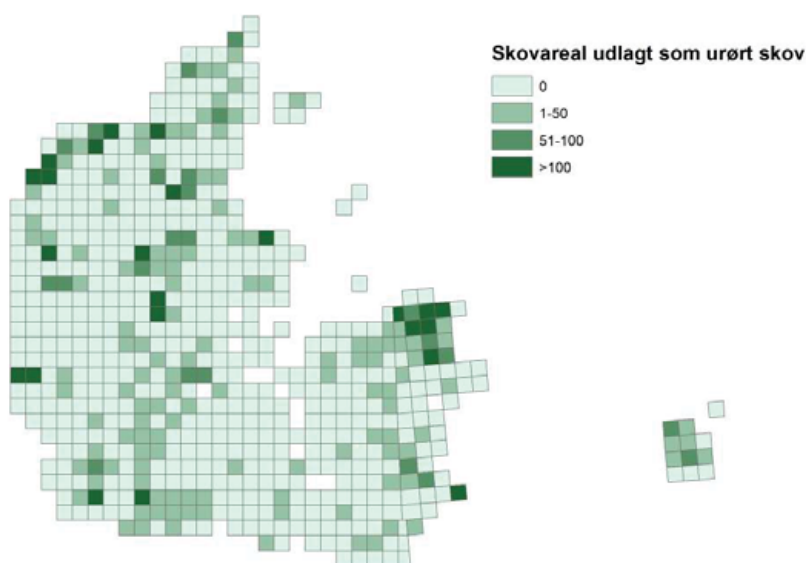
En del af ændringerne i perioden er, at seks arter, der tidligere ynglede i Danmark, er vendt tilbage som ynglefugle. Heriblandt er Stor Hornugle, Havørn og Fiskeørn. Disse fugle har skove som en del af deres levested, men er også afhængige af andre habitater end skov.

Baseret på Røddisterne fra 1991, 1997, 2003 og 2009 er der udvalgt en række fugle tilknyttet skovhabitater. I Tabel 29 (i Bilag 7.7) er vist deres status på de forskellige lister, tilpasset efter IUCNs nye kategorier og kriterier. Af de 28 listede arter, er der 7 arter der har fået det bedre, mens 2 har fået det ringere, vurderet efter deres kategori på røddisterne. Yderligere 4 arter (Fyrremejse, Natravn, Huldue og Grønsisken) har fået det svagt bedre, men der er en usikker kategori i 1991 og 1997. For de øvrige arter er der både frem og tilbage gang samt fastholdelse af rødliste vurdering i perioden. Disse analyser kan understøttes af udvikling i population af disse arter, der rapporteres i bl.a. DOF’s rapporter om Truede og sjældne ynglefugle i Danmark.

## 4.2 URØRT SKOV

Et af de centrale virkemidler i Naturskogsstrategien og i de efterfølgende handlingsplaner er udlæg af urørt skov på både NSTs arealer og i private skove. Fordelingen af urørt skov kan ses i Figur 11. Under tilskudsordningen om særlig drift er der givet tilskud til udlægningen af urørt skov i private skove. Det er permanente udlæg, og arealerne er udvalgt ud fra deres oprindelse, skovstruktur, artsammensætning og hydrologi. Ordningen ophørte i 2009.

Værdien af urørt skov for beskyttelse af biodiversitet indenfor en tidsramme på 100 år afhænger i høj grad af udgangspunktet. Således vil en gammel løvskov give andre levestedsmuligheder end, hvis det er et krat af bjergfyr eller en naturlig tilgroning omkring sø og mose, der udlægges til urørt skov. Fælles vil dog være, at det er naturlige processer, der regulerer udviklingen, og at der på langt sigt forventes såvel naturlige sammenbrud af træer som faser med mere eller mindre lysåben natur, afhængigt af jordbund, hydrologi og græsningstryk. De truede skovarter er overvejende knyttet til sene successionsstadier af kontinuitetsskov, (jf. afsnit 5.1.2) som derfor alt andet lige, har størst behov for beskyttelse mod hugst eller kulturindgreb. Urørt skov har derfor størst værdi for den truede biodiversitet, når den beskytter gammel løvskov.



Figur 11. Urørt skov i Danmark (ha per celle på ca. 10x10 km).

I alt er der i dag udlagt 7.465 ha urørt skov i Danmark, idet der ifølge naturskogsstrategien var 217 ha urørt skov før 1994, og der i perioden 1992-2012 er udlagt i alt 7.248 ha urørt skov. Fordelingen til private skove og til NST samt artssammensætning fremgår af Tabel 5.

*Tabel 5. Træartsfordelingen af de urørte skovarealer for hele Danmark..*

	Privat 1992-2012	NST 1992-2012	I alt
	ha	ha	ha
Løv	1.491	2.742	4.233
Nål	250	1.787	2.037
Blandet	75	0	75
Ubevokset	100	804	904
I alt	1.915	5.333	7.248

For både private skove og for NST gælder, at ca. 55 pct. af udlægget til urørt skov skete i de første 5 år af perioden, mens yderligere ca. 30 pct. blev udlagt frem til 2002. Der er således udlagt meget få arealer urørt skov de sidste 10 år. For NSTs arealer er der udpeget 490 ha, der skal udlægges urørt skov når de aktuelle bevoksninger er afviklede, hvorefter arealerne overgår til naturlig tilgroning. I Tabel 6 er angivet antal skove/ejendomme med urørt skov og arealets fordeling for de private skove, hvor der er en del aftaler om større arealer med urørt skov. For NSTs arealer kan det ikke opgøres på samme måde.

*Tabel 6. Størrelsesfordeling af private urørte skovarealer per skov.*

Privat		
Areal per skov Ha	Antal skove stk.	Andel af areal pct.
5	26	3
10	9	3
15	6	4
20	5	5
25	7	8
30	4	6
35	3	5
40	2	4
50	2	5
60	3	8
70+	8	49

Arealet med urørt skov under NSTs forvaltning er i 2012 på 5.333 hektar. Baseret på NSTs registre for 2012 er dette areal fordelt på 2.743 hektar løvskov, 1.787 hektar nåleskov og 804 hektar ubevokset areal med mulighed for fri succession, men arealet består også af vådområder og moser. For NSTs arealer gælder, at 2.100 ha er mere end 100 år gamle, og yderligere knap 1.300 ha er 50-100 år gamle. For de private arealer er der ikke præcis opgørelse af aldre, men beskrivelser indikerer gammel løvskov for mere end halvdelen af arealet.

Der er i perioden 1992 til 2009 givet tilskud på ca. 46 mio. kr. til urørt skov i private skove på i alt 1.915 ha (nutidsværdi). Der er i gennemsnit givet tilskud på 24.000 kr. per ha, dog 27.000 kr. per ha i den sidste halvdel af perioden. Antages NSTs arealer at have samme værdi som de private i gennemsnit, svarer NSTs 5.333 ha til en nutidsværdi på ca. 129 mio. kr.

Ud over udlæg af urørt skov med tilskud er op til 2011 sikret arealer gennem fredninger. Samlet omfatter det 813 ha urørt skov. Kompensation for disse arealer indgår i fredningserstatningerne med er ikke separat opgjort.

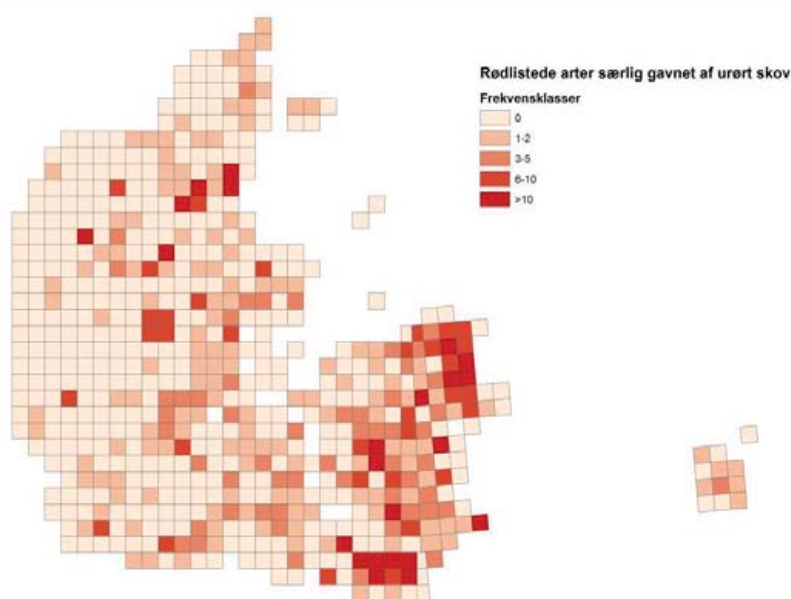
Af NSTs areal er ca. 2.040 hektar urørt skov udlagt, hvor der er sammenfald med skov angivet på Videnskabernes Selskabs Kort. Dette udelukker dog ikke, at skoven kan have oplevet kontinuitetsbrud i form af renafdrift og konvertering af træarten.

Baseret på NFI'ens prøveflader, der ligger inden for de arealer, der er udlagt til urørt skov, kan der beregnes nøgletal som angivet i Tabel 7.

Tabel 7. Anvendelse for de urørte skovarealer for hele Danmark, baseret på NFI data.

Areal anvendelse	Urørt skov pct.	NST urørt skov pct.	Privat urørt skov pct.	Øvrig skov pct.
Skov, løv	61	51	84	40
Skov, nål	28	35	10	40
Skov, blandet løv og nål	11	13	4	12
Juletræproduktion	0	0	0	5
Midlertidig ubevokset	0	0	1	2
Hjælpearealer	0	0	1	1
Dødt ved (m <sup>3</sup> /ha)	8	8	9	6
Andel træer dbh>60 cm (pct.)	14	11	20	4

I forhold til de udvalgte rødlistede arter der er identificeret i forhold til skov analyseres udlæg af urørt skov i forhold til disse arters forekomst.



Figur 12. Udvalgte rødlistede arter, der særligt gavnes af urørt skov.

I forhold til en rumlig prioritering af hvor der er udlagt urørt skov, er der set på sammenfald mellem de forskellige geografiske informationer om såvel placeringen af urørt skov som af forekomst af de udvalgte rødlistede arter (se også Tabel 4). Ved en visuel sammenstilling af Figur 11 og Figur 12 ses det, at flere hot spots for de udvalgte rødlistede arter ikke er omfattet af udlæg af urørt skov. Arealet af urørt skov er fordelt i forhold til frekvens af udvalgte rødlistede arter som vist i Tabel 8. Således har 34 kvadrater mere end 20 af de udvalgte rødlistede arter. Det urørte skovareal i disse kvadrater udgør 3 pct. af skovarealet, mens andel i kvadrater med færre af de udvalgte rødlistede arter ligger på 1-2 pct. af skovarealet. En tilsvarende tendens gør sig gældende for fordelingen af arealer til frekvensklasser for udvalgte rødlistede arter med særlig gavn af urørt skov (se også Tabel 4), som angivet i Tabel 9.



Tabel 8. Areal af skov fordelt på kvadrater med forskelligt antal af alle udvalgte rødlistede arter per kvadrat (pct. angiver andel af skovareal i alt).

Antal udvalgte rødlistearter per kvadrat	Antal kvadrater	Skovareal	Privat skov	NST skov	Urørt skov	Gamle driftsformer
	stk.	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha
0-1	128	36,2	31,8	4,3	0,0	0,5
pct.			88	12	0	1
3-5	276	235,0	182,2	52,9	1,9	4,9
pct.			78	23	1	2
6-10	119	144,7	109,2	35,6	1,4	2,2
pct.			75	25	1	2
11-15	46	65,7	38,4	27,3	1,6	1,6
pct.			58	42	2	2
16-20	29	54,3	43,6	10,8	0,6	1,7
pct.			80	20	1	3
>20	35	64,0	37,4	26,6	2,1	3,6
pct.			58	42	3	6
I alt	633	600,0	442,6	157,4	7,6	14,4
pct.			74	26	1	2

Tabel 9. Areal af skov fordelt på kvadrater med forskelligt antal af de udvalgte rødlistede arter med særlig gavn af urørt skov per kvadrat (pct. angiver andel af skovareal i alt).

Antal rødlistearter per kvadrat	Antal kvadrater	Skovareal	Privat skov	NST skov	Urørt skov	Gamle driftsformer
	stk.	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha
0	375	296,2	224,1	72,0	2,4	4,6
pct.			76	24	1	2
1-2	147	143,4	106,7	36,7	1,6	3,4
pct.			74	26	1	2
3-5	55	59,0	49,2	9,7	0,7	1,0
pct.			83	16	1	2
6-10	33	64,1	38,1	26,1	2,1	3,2
pct.			59	41	3	5
>10	23	37,3	24,4	12,9	0,9	2,2
pct.			65	35	2	6
I alt	633	600,0	442,6	157,4	7,6	14,4
pct.			74	26	1	2

Fordelingen af areal med urørt skov er signifikant korreleret med arealet med statsskov, løvskov og skov ifølge Videnskabernes Selskabs Kort. Når der er korrigeret for disse to forhold, er der ikke længere en positiv sammenhæng med frekvens af de udvalgte rødlistede arter, men hensynet til løvskov og kontinuitetsskov betyder, at der har været en vis geografisk målretning af tiltaget. Ser man på det samlede prioritering af urørt skov, ligger 52 pct. af arealet med urørt skov i kvadrater med maksimalt to af de udvalgte rødlistede arter, der gavnes særligt af dette virkemiddel. Virkemidlet kunne således have været lokaliseret med større effekt i forhold til de udvalgte rødlistede arter.

For NSTs arealer haves mere detaljeret information om arts- og alderssammensætning (Tabel 10), hvilket ikke er tilfældet for de private arealer udlagt til urørt skov. Der er en tydeligt større andel af de ældste bevoksninger, der er lagt urørt end af de unge bevoksninger.

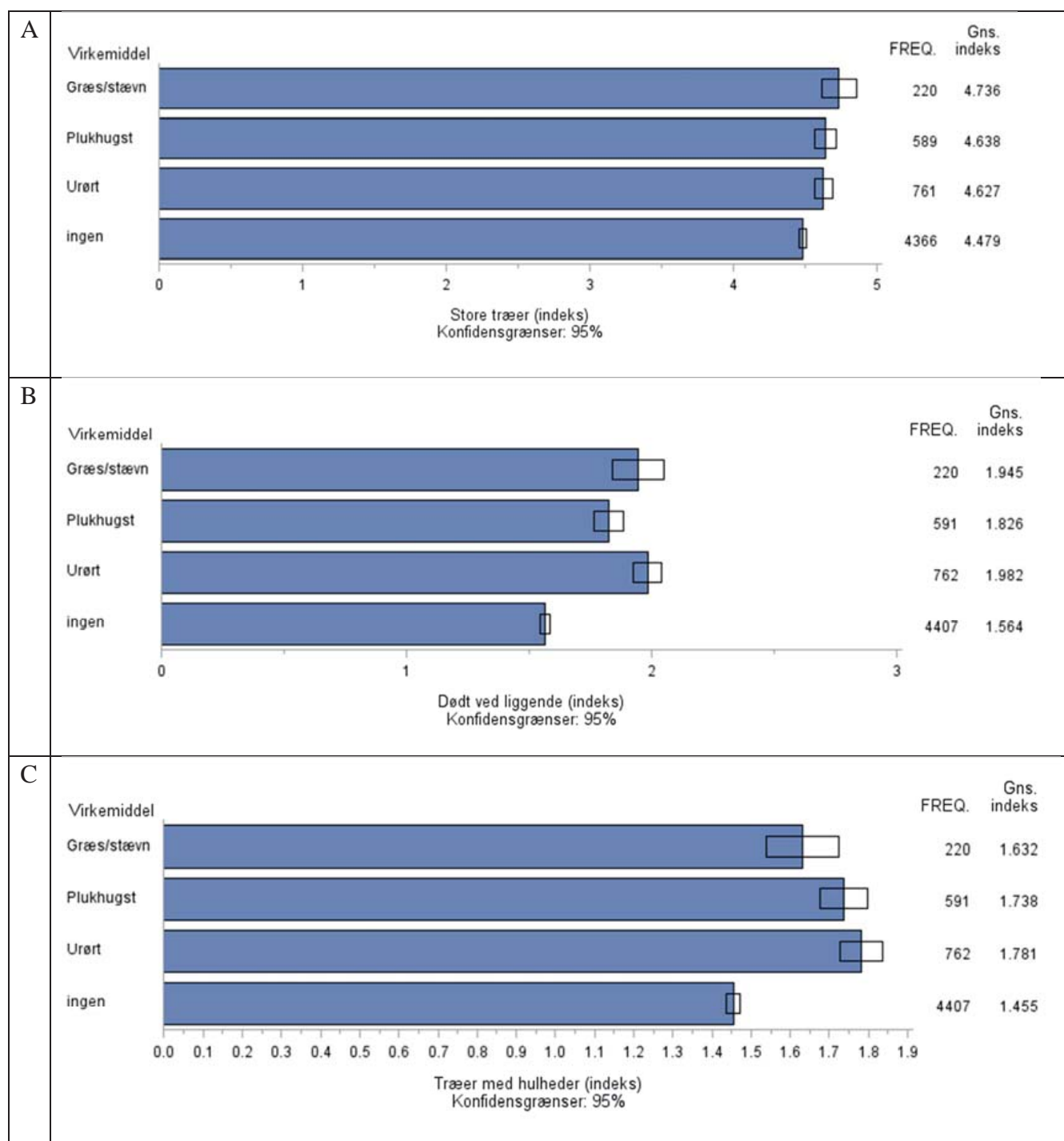


Tabel 10. Træarts- og aldersklassedeling for NSTs urørt skovarealer (pct. angiver andel urørt skov af NSTs samlede areal i hver art og aldersklasse).

Aldersklasse år	Bøg ha	Eg ha	Ask/Æ r ha	Andet løv ha	Gran ha	Ædel- gran ha	Bjerg- fyr ha	Andet nål ha	Ube- vokset ha	I alt ha
-									804	804
1-50	61	74	31	190	121	27	4	105		612
pct.	1	1	2	10	1	1	2	1		1
51-100	146	126	112	535	240	42	298	350		1.849
pct.	3	3	10	21	2	1	9	4		4
101-150	236	144	54	156	51	2	380	150		1.173
pct.	6	10	55	46	9	3	11	16		11
151-200	236	71	7	29	1	2		11		357
pct.	30	13	109	115	8			22		25
201-250	195	56	0					3		254
pct.	57	38	0					6		47
251-300	108	10		4						122
pct.	78	51		100						77
301-350	37	125								162
pct.	44	72								63
I alt	1.018	606	205	914	413	73	682	619	804	5.333
pct.	5	4	7	19	1	1	10	4		5

Det fremgår således, at 46 pct. af arealet er under 100 år, 39 pct. er over 100 år og 15 pct. er ubevokset, hvilket i praksis vil sige, at områderne er udlagt til naturlig succession.

Der er set på sammenfald mellem kortlægningen af skovnaturtyperne og deres skovtilstand og arealerne med urørt skov og gamle driftsformer. Der er ikke signifikant forskel på de gennemsnitlige værdier for skovtilstand for skovnaturtyper inden for og uden for virkemidlerne (urørt skov, græsningsskov og stævningsskov og plukhugst). I Figur 13 er vist data for elementer registreret i forbindelse med kortlægningen i form af indeks for store træer, liggende dødt ved og træer med spættehuller.



Figur 13. Indeks for store træer (A), liggende dødt ved (B) og træer med hulheder (C) for kortlagte skovnaturtyper med og uden virkemiddel.

Der er således signifikant sammenhæng med virkemidlerne i forhold til værdien af de enkelte indeks for de omfattede arealer med skovnaturtyper. For store træer er sammenhængen tydeligst ved græsnings- og stævningskov, mens alle arealer med skovnaturtyper og samtidig et virkemiddel har signifikant mere stående dødt ved end arealer med skovnaturtyper uden sammenfald med et virkemiddel. For træer med spættehuller er der ligeledes en sammenhæng med om arealerne er omfattet af et virkemiddel.

I forhold til virkemidlerne urørt skov og gamle driftsformer er 23-28 pct. af det omfattede areal samtidig er kortlagt som en skovnaturtype (Tabel 11). Sammenfaldet mellem virkemidlerne og de lysåbne naturtyper udgør ca. 1.500 ha svarende til ca. 10 pct. af det samlede areal med urørt skov og gamle driftsformer. Sammenfaldet findes fortrinsvist mellem græsning (37 pct.) og plukhugst (4

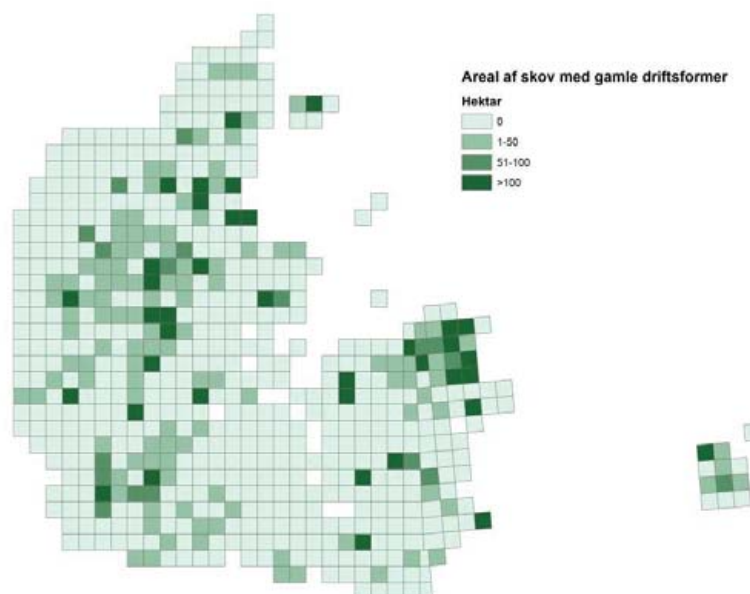
pct.) og naturtyperne sure overdrev, tør hede og klithede. I forhold til det samlede areal af lysåbne naturtyper (130.000 ha) er det en lille andel, der omfattes af virkemidler knyttet til skov.

*Tabel 11. Skovnaturtyper og sammenfald med. virkemidler, areal og andel af samlet areal kortlagt med skovnaturtyperne.*

	Græsning	Plukhugst	Stævning	Urørt	I alt	Andel	Areal af Skovnaturtype i alt
	ha	ha	ha	ha	ha	pct.	ha
Bøg på kalk	11	54	0	79	144	47	305
Bøg på mor	99	355	0	225	679	24	2.887
Bøg på mor med kristtorn	5	234	0	222	461	55	834
Bøg på muld	167	499	0	336	1.002	19	5.417
Egeblandskov	54	160	3	270	487	31	1.586
Elle- og askeskov	39	78	8	255	380	13	3.023
Skovbevokset tørvemose	4	64	3	345	416	12	3.369
Skovklit	1	103	-	143	247	45	554
Stilkegekrat	59	112	47	146	364	27	1.343
Vinteregeskov	-	26	-	35	61	87	70
I alt	439	1.685	61	2.056	4.241	22	19.386

### 4.3 GRÆSNINGSSKOV, STÆVNINGSSKOV OG PLUKHUGST M.V.

Tilskud til græsningsskov, stævningsskov, plukhugstsskov mv. (samlet omtalt som gamle driftsformer) er bl.a. indført for at understøtte Naturskovsstrategiens mål om at bevare de danske skoves biodiversitet. På Figur 14 ses et kort med fordeling af disse virkemidler i landet.



*Figur 14. Omfang af græsningsskov, stævningsskov og plukhugst.*

Langt hovedparten af græsningsskov, stævningsskov og plukhugst findes på NSTs arealer, og kun ganske få private arealer er omfattet af aftaler om disse gamle driftsformer. Aftaler om gamle driftsformer på private arealer er typisk tidsbegrænsede ordninger på 5 op til 20 år. Dette fremgår

af Tabel 12. Arealer omfattet af fredninger indgår ikke i disse analyser, da de ikke er præcist afgrænsede.

*Tabel 12. Omfang af plukhugst, græsnings- og stævningskov for hele Danmark.*

	Privat 1992-2012	NST 1992-2012	I alt
	ha	ha	ha
Plukhugst	1.639	4.495	6.134
Græsningskov	481	1.925	2.406
Stævningskov	69	142	212
I alt	2.189	6.562	8.751
Særlig drift			
Ekstensiv skovdrift	103		103
Fremme af løvtræ	37		37
Skånsom skovdrift	16		16
Særlige plejeaftaler	394		394
I alt	550		550
Total	2.739	6.562	9.301

Der er i perioden 1992 til 2009 givet tilskud på ca. 18 mio. kr. (nutidsværdi) til gamle driftsformer og særlig drift i private skove på i alt 2.739 ha. Det er overvejende plukhugst, der har fået tilskud med ca. 65 pct. af det samlede beløb. Der er i gennemsnit givet tilskud på 6.500 kr. per ha. Antages NSTs arealer at have samme værdi som de private i gennemsnit, svarer NSTs 6.562 ha til en nutidsværdi på ca. 43 mio. kr.

For plukhugst på NSTs arealer er der foretaget analyser af skovens struktur inden for de udlagte områder på grundlag af NFI's prøveflader (Tabel 13). Der ses en tydelig mindre andel af nåle-skov end i det øvrige skovareal.

*Tabel 13. Areal anvendelse på NSTs arealer udlagt til plukhugst.*

	Plukhugst	Øvrig skov	Total
Areal anvendelse	pct.	pct.	pct.
Skov, løv	66	40	40
Skov, nål	21	40	40
Skov, blandet løv og nål	12	12	12
Juletræproduktion	0	5	5
Midlertidig ubevokset skov	0	2	2
Hjælpearealer i skov	1	1	1
Dødt ved (m <sup>3</sup> /ha)	3	6	6

Der er forskel på areal udlagt til plukhugst i diameterfordelingen i forhold til det øvrige areal. Således er knap halvdelen af arealet bevokset med træer dbh > 40 cm i plukhugst mod 14 pct. i øvrig skov (Tabel 14). Forskellene i mængderne af dødt ved er ikke signifikante.

*Tabel 14. Diameterfordeling for NSTs arealer udlagt til plukhugst.*

Diameter cm	Plukhugst pct.	Øvrig skov pct.
0-9	8	18
10-19	17	24
20-29	14	20
30-39	12	13
40-59	24	10
>60	23	4
mgl.	2	10

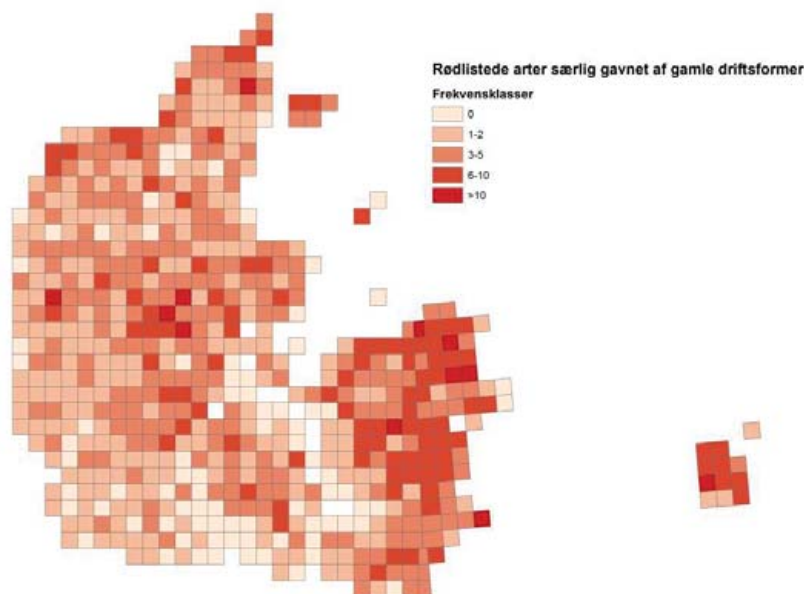
Da der ikke er tilgængelige informationer om den præcise geografiske placering af de tilsvarende virkemidler på private arealer, er analysen kun udført for NSTs arealer.

For NSTs arealer haves mere detaljeret information om arts- og alderssammensætning (Tabel 15), hvilket ikke haves for de private arealer udlagt til gamle driftsformer. Der er en tydeligt større andel af de ældste bevoksninger, der er omfattet af gamle driftsformer end af de unge bevoksninger. Mere end halvdelen (64 pct.) af de gamle driftsformer er løvskov, mens ca. 22 pct. er lysåbne arealer, og kun 14 pct. er nåleskov.

*Tabel 15. Træarts- og aldersklassefordeling for NSTs skovarealer med gamle driftsformer (pct. angiver andel skov med gamle driftsformer af NSTs samlede areal i hver art og aldersklasse).*

Alders- klasse	Bøg	Eg	Ask/Ær	Andet løv	Gran	Ædel- gran	Bjerg- fyr	Andet nål	Ube- vokset	I alt
år	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
-									1.406	1.406
1-50	771,5	245,2	128,8	133,6	170,3	47,5		93,1		1.590
pct.	8	3	8	7	1	1		1		3
51-100	495,2	126	112	535	240	42		298		1.848
pct.	9	13	42	95	55	49		3		4
101-150	555,2	150,8	19,3	22,3	11,8	5		38,8		803
pct.	14	11	20	7	2	6		4		7
151-200	340,5	153,4	2,3	9,6	0,3	0,2		7,3		514
pct.	43	29	36	38	2	2		15		36
201-250	130,4	52,5	2,9	0,4				0,4		187
pct.	38	35	100	22				1		34
251-300	22,8	6,7								30
pct.	16									19
301-350	35,3	20,1								55
pct.	42	12								22
I alt	2.351	994	270	564	439	86		383	1.406	6.493
pct.	12	7	10	12	1	1		0		6

Fordelingen af areal med gamle driftsformer er signifikant korreleret med såvel total skovareal som NSTs areal. Der er en positiv sammenhæng mellem udlæg af gamle driftsformer og frekvens af de udvalgte rødlistede arter, hvilket også afspejles i, at arealet med gamle driftsformer i kvadrater med mange udvalgte rødlistede arter udgør en noget højere procentdel end i kvadrater med færre rødlistede arter (Tabel 16).



Figur 15. Fordeling af udvalgte rødlistede arter, der særlig gavnnes af gamle driftsformer.

Tabel 16. Areal af skov i forhold til frekvens af udvalgte rødlistede arter med særlig gavn af gamle driftsformer (pct. angiver andel af skovareal i alt).

Antal udvalgte rødlistearter per kvadrat	Antal kvadrater	Skovareal	Privat skov	NST skov	Urørt skov	Gamle drifts- former
	stk	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha	1.000 ha
0	81	15,1	12,1	3,0	0,1	0,6
pct.			80	20	1	4
1-2	223	154,4	125,0	29,4	1,3	3,4
pct.			81	19	1	2
3-5	216	243,4	189,2	54,2	2,4	4,5
pct.			78	22	1	2
6-10	101	157,1	105,3	51,8	2,6	3,7
pct.			67	33	2	2
>10	12	29,9	11,0	18,9	1,2	2,3
pct.			37	63	4	8
I alt	633	600,0	442,6	157,4	7,6	14,4
pct.			74	26	1	2

Den geografiske prioritering af gamle driftsformer har således opnået en delvis hensyntagen til forekomst af de udvalgte rødlistede arter, selvom den samlede fordeling kunne have været mere målrettet. Ser man på det samlede prioritering af gamle driftsformer, ligger 42 pct. af arealet således i kvadrater med mindst 6 arter der gavnnes af virkemidlet.



## 4.4 EGEKRAT

Egekrat i Jylland blev omfattet af en generel beskyttelse ved skovlovsændringen i 1989, og som led i revisionen af loven i 1996 blev det besluttet at foretage en registrering af alle egekrat i Jylland. Denne registrering fandt sted fra 1996 til 1998. Ifølge registreringen fandtes der 4.724 ha egekrat fordelt på knap 400 lokaliteter i Jylland. I 1987 var 314 ha egekrat omfattet af forskellige former for naturfredning, med bestemmelser der spændte fra urørthed til arealsikring og hugstgodkendelse. Derudover var en række arealer med egekrat omfattet af statsligt ejerskab.

På baggrund af opgørelsen blev det besluttet, at alle arealer med egekrat på offentligt ejet jord skulle fredes eller sikres på anden måde. Af disse arealer ligger 769 ha beskyttet egekrat på NSTs arealer. Ud over NSTs kortlag med egne egekratarealer, fremgik det af indrapporteringen til Skovrådet i 1998, at der er en yderligere andel sikret egekrat i form af egekrat på andre offentligt ejede arealer end NST. Ved at sammenholde alle NSTs registrerede egekrat med alle offentligt ejede arealer i Danmark bestemt ud fra matrikelkort, er det samlede sikrede areal med egekrat på offentlig ejendom på 2.236 ha.

Der er desuden sket en sikring gennem skovlovsaftaler på private arealer med egekrat på i alt 2.221 ha, med udbetaling på i alt 18,9 mio. kr. i nutidsværdi, svarende til ca. 8.500 kr./ha. Størstedelen af aftalerne blev indgået i perioden 1997-2006. Antages de offentlige egekrat at have samme værdi per ha som private egekrat, svarer de 2.236 ha til ca. 19 mio. kr. i nutidsværdi.

Der er således sikret 4.437 ha, svarende til 94 pct. af det samlede areal med egekrat.

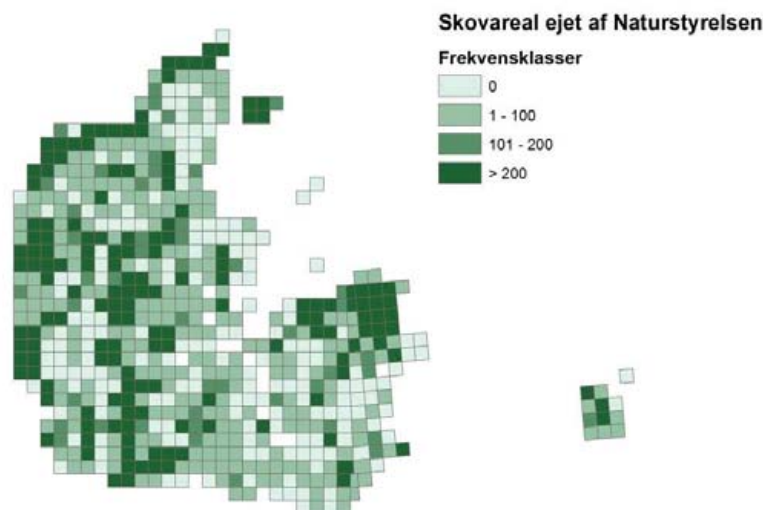
## 4.5 NATURNÆR SKOVDRIFT I STATSSKOVENE

I 2002 kom Danmarks national skovprogram med målet om, at NST i 2004 overgik til mere naturnær skovdrift, og i 2005 kom Handlingsplan for naturnær skovdrift. Dette har haft indflydelse på driftsprincipperne i statsskoven.

Naturnær skovdrift har bl.a. fokus på at fremme den biologiske mangfoldighed. Med sin opprioritering af skovkontinuitet, hjemmehørende arter og naturlig foryngelse, reduktion af jordbearbejdning og renaftdrift, reduktion i brug af pesticider og gødskning samt fremme af dødt ved og træer til naturlig henfald samt gamle driftsformer som græsnings- og stævningsskov, skoveng og lysåbne skovtyper, søger den naturnære skovdrift på lang sigt at forbedre biodiversiteten på NSTs arealer, ikke mindst fordi den vil fungere som en naturvenlig matrix indenfor hvilken de øvrige direkte tiltag for biodiversitetssikring gennemføres.

Dette afsnit forsøger at belyse de ændringer i driften, som kan have betydning for biodiversiteten.

De arealer, som NST forvalter, er fordelt over hele Danmark (Figur 16) og indeholder flere forskellige naturtyper (Tabel 17). NSTs areal er siden 1992 øget med ca. 22.000 hektar svarende til 11 pct. af det samlede areal.

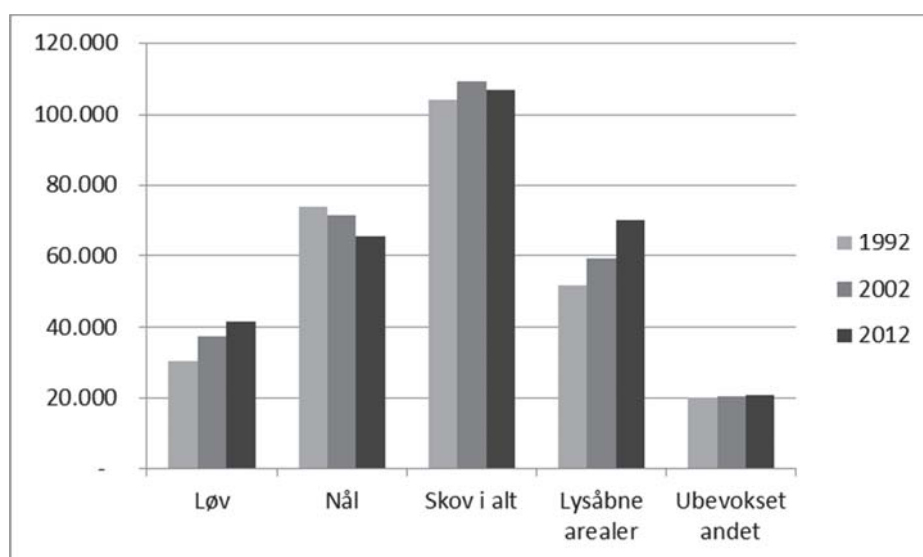


Figur 16. Fordeling af NSTs areal i Danmark.

Af NST areal er 54 pct. skovbevokset, og 46 pct. af arealet er ubevokset. Det ubevoksede areal kan opdeles i tre kategorier:

- Lysåbne arealer som omfatter naturtyper som moser, søer, heder, klitter og overdrev.
- Andre ubevoksede arealer såsom bygninger, publikumsfaciliteter og veje samt ager, græsmarker, kulturrenge og brakmarker.
- Midlertidige ubevoksede skovarealer, typisk under tilgroning eller afventer tilplantning.

I perioden fra 1992 til 2012 har der været en stigning i arealet med løvtræ og et fald i arealet med nåletræ (Figur 17). Skovarealet var højest i året 2002, hvorefter det er faldende frem mod 2012. Det lysåbne areal har til gengæld været stigende gennem hele perioden. I 2012 er det samlede skovareal på 107.000 ha, og det lysåbne areal på ca. 90.900 ha.



Figur 17. NSTs arealer (ha) fordelt til anvendelse for 1992, 2002 og 2012 (lysåbne arealer omfatter naturtyper som listet teksten).

På NSTs arealer er andelen af hjemmehørende træarter steget jævnt siden 1992 og udgør næsten 50 pct. af det skovbevoksede areal i 2012. Til opgørelsen af danske hjemmehørende træarter er der benyttet en liste taget fra Danmarks Skovstatistik (NFI).

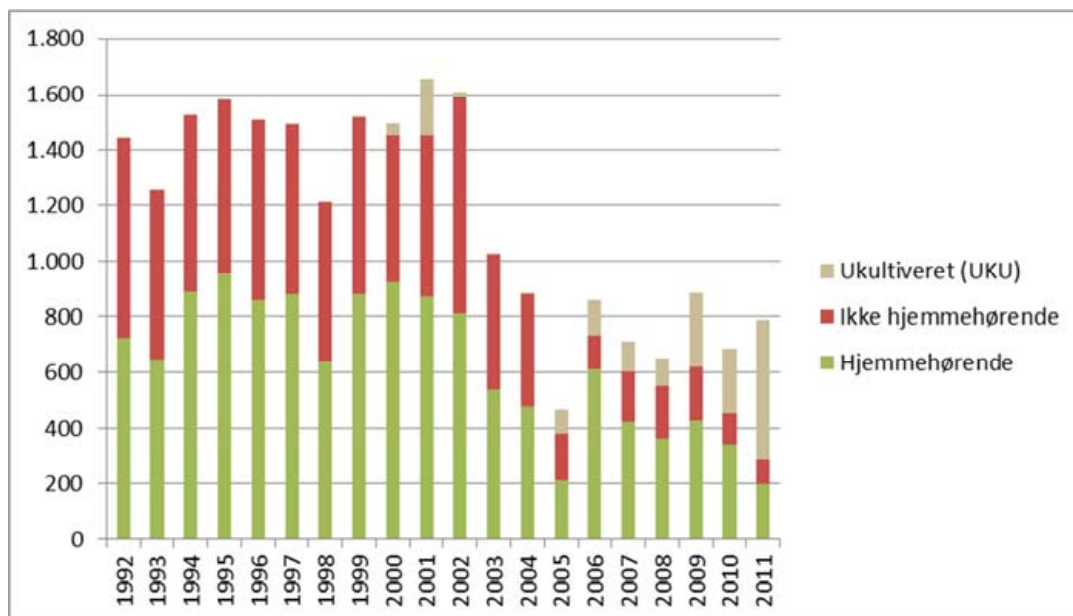
I forbindelse med implementeringen af naturnær skovdrift på NSTs arealer er der lagt en langsigtet plan for skovens ønskede udvikling mod en række nærmere bestemte skovudviklingstyper (Larsen, 2005). I Tabel 17 er opgjort både den langsigtede fordeling og den nuværende fordeling af skovudviklingstyper, idet de nuværende betragtes som udgangspunktet for den omstilling, der startede i 2005.

*Tabel 17. Arealanvendelse på NSTs arealer i forhold til skovudviklingstyper (baseret på NFI).*

Skovudviklingstype	Bøg	Blandet løv	Blandet nål	Gamle driftsformer og urørt skov	Uden SUT	I alt
Aktuel areal anvendelse	pct.	pct.	pct.	pct.		pct.
Skov, løv	60	38	8	48		40
Skov, nål	31	43	78	43		40
Skov, blandet løv og nål	7	14	10	7		12
Juletræsproduktion	1	1	1	0		5
Midlertidig ubevokset skov	1	1	1	2		2
Hjælpearealer i skov	1	2	2	0		1
Langsigtet areal fordeling til skovudviklingstyper (pct.)	25	14	36	6	20	100

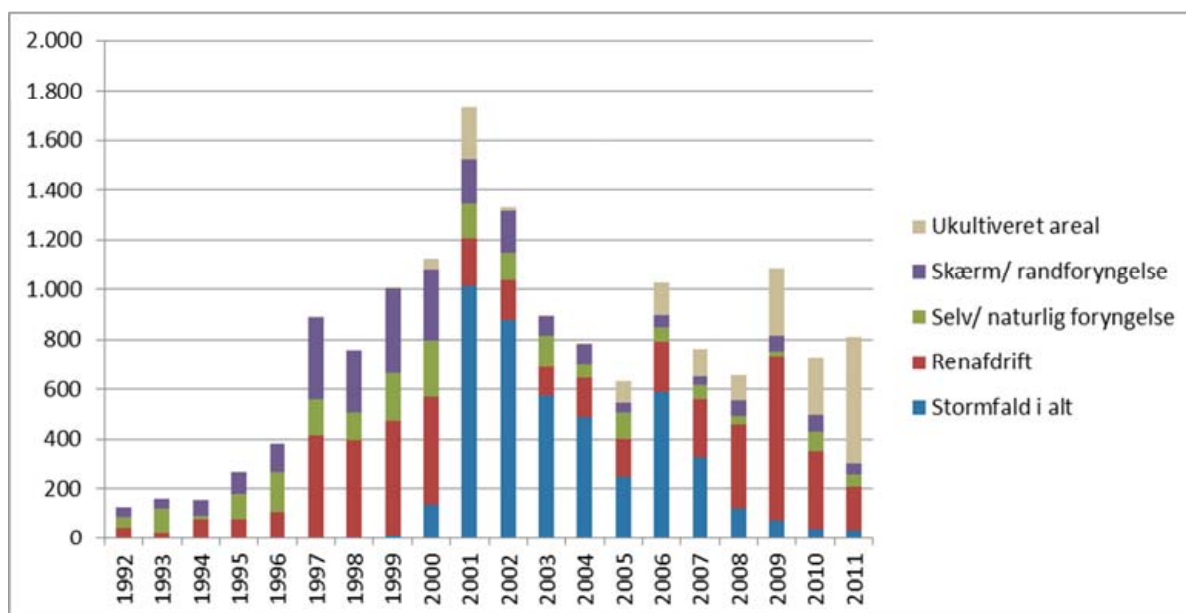
Træartssammensætningen for NSTs arealer forventes således på langt sigt at være 39 pct. løv og 36 pct. nål, mens 6 pct. er gamle driftsformer og urørt skov. I skovudviklingstyperne arbejdes der med forskellige andele af hjemmehørende arter, hvilket dog ikke er analyseret i denne evaluering. Det har ikke med de aktuelle data været muligt at fordele de sidste 20 pct. af arealet til skovudviklingstyper.

I forbindelse med foryngelse og skovrejsning er det samlede kulturareal faldet mod slutningen af perioden (Figur 18). Faldet i kulturarealer kan i mindre grad skyldes naturlige udsving i behovet for at forynge skoven. Større betydning har det, at der i flere bevoksninger forefindes en naturlig foryngelse, og arealet indgår derfor fortsat med reference til den gamle del af bevoksningen. Med indførsel af handlingsplanen for naturnær skovdrift anvendes oftere naturlig succession i etableringsfasen, f.eks. ved konvertering fra nål til løv. En del af disse arealer er klassificeret som ”ukultiveret”, indtil en ny bevoksning er etableret, hvilket bidrager til øgningen af det ukultiverede areal i slutningen af perioden.



Figur 18. Kulturrealer med hjemmehørende, ikke hjemmehørende arter og det ukultiverede areal i NSTs skove i perioden 1992 - 2011 (ha).

For perioden 1992 til 2012 er der lavet en opgørelse af hvilke foryngelsesmetoder, der er benyttet, og resultatet kan ses i Figur 19. Det samlede areal, der forynges, toppe i midten af perioden, hvilket skyldes stormfaldet i 1999. De relativt små foryngelsesarealer i begyndelsen af perioden kan hænge sammen med manglende data. Der har ikke været en stigende andel af arealer med selv-, naturlig-, skærm- og randforyngelse i den opgjorte periode. Til gengæld har det ukultiverede areal været stigende gennem perioden. Arealerne omfattet af renafdrift og stormfald er efterfølgende tilplantet, udlagt til naturlig succession eller til permanent lysåbne arealer. Gennem perioden 1992 til 2011 har flere forskellige begivenheder haft indflydelse på arealet af renafdrifter. Nogle af disse begivenheder er for eksempel stormfald og angreb af skadedyr på træer, som har resulteret i renafdrift af større arealer samt naturgenopretning af arealer.



Figur 19. Forskellige foryngelsesformers udvikling på NSTs foryngelsesarealer (ha) i perioden 1992 - 2011.

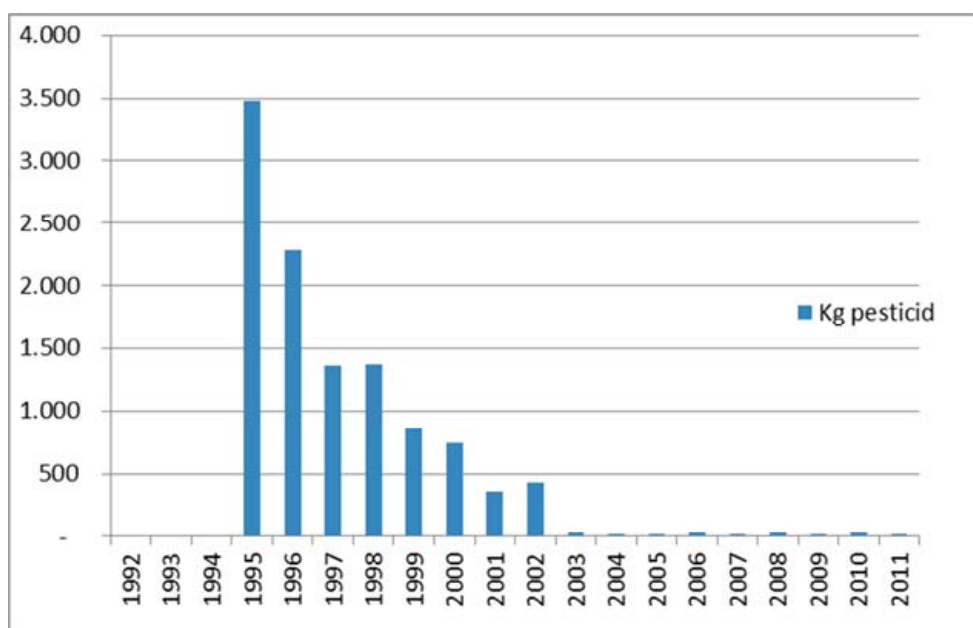
Siden 2005 er der foretaget registrering af jordbearbejdning på kulturarealer, hvilket indikerer en faldende andel af fladebearbejdning.

I forbindelse med indførsel af naturnær skovdrift er der fokus på genopretning af mere naturlige hydrologiske forhold. Samtidig har der været fokus på etablering af lysåbne arealer. Det ses af opgørelsen i Tabel 18, at der på NSTs arealer har været gjort tiltag, som har givet flere lysåbne arealer. Således er 270 ha gået fra at være bevokset med contortafyr til at være lysåbne arealer med hede, klit og overdrev. Tilsvarende gælder for bjergfyr. I alt mere end 500 ha nåletræsarealer er konverteret til søer og mose. NST har på egne arealer øget de våde arealer med 650 ha de seneste 7 år. Samlet er ca. 2.200 ha overgået fra skovdækket til lysåbne arealer i perioden 2005-2011. Dertil har NST i perioden købt 5.000 ha arealer, heraf udgør vådområder (20 pct.), lysåbne arealer (21 pct.) og resten landbrug o.lign.

Tabel 18. Opgørelse over ændringer fra skov i 2005 til lysåbne arealer i 2012.

		Lysåbne arealer 2012, hektar				
		Vådområder		Ubevokset		I alt
		Sø ha	Mose ha	Natur ha	Ikke Natur ha	
Areal-anvendelse 2005	Nål	17	495	1.377	50	1.939
	Løv	25	87	69	6	187
	Ukultiveret	5	24	27	11	67
	Tilkøb	767	261	2.936	1.047	5.011
	I alt	814	867	4.409	1.114	7.204

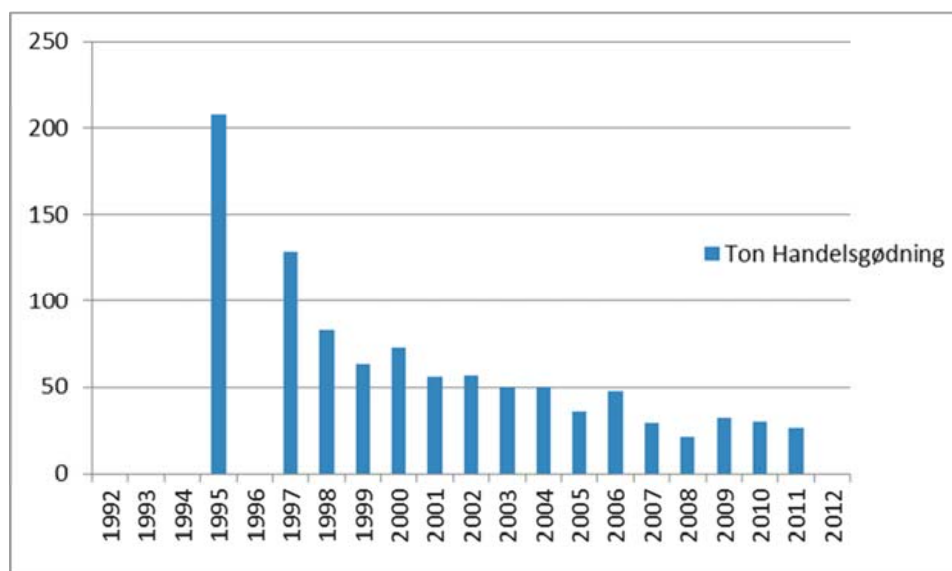
Forbruget af pesticider på NSTs arealer er reduceret fra ca. 3.500 kg i 1995 (første opgørelsesår) til ca. 20 kg årligt fra 2005 og frem, altså en reduktion på 99 pct. (Figur 20). Den lave, men fortsatte brug af pesticider på NSTs arealer er til bekæmpelse af invasive arter, så som kæmpe-bjørneklo.



Figur 20. Pesticidforbruget på NSTs arealer (kg) i perioden 1992 - 2011.

Mængden af handelsgødning brugt på NSTs arealer har ligeledes været støt faldende gennem perioden (Figur 21), fra 208 ton i 1995 (første opgørelsesår) til et gennemsnitligt forbrug på ca. 30 ton årligt fra 2005 og frem, altså en reduktion på 86 pct. Det fortsatte forbrug af handelsgødning anvendes på NSTs landbrugsarealer og indgår ikke i FSC- og PEFC-certificeringen.

Husdyrgødning ligger på ca. 80 ton årligt og er ikke medtaget i figuren. Det er ikke muligt at vurdere udviklingen for husdyrgødning. Bortforpagtede arealer til græsningen eller høslæt kan således være anvendt til udbringning af husdyrgødning.



Figur 21. Handelsgødningsforbruget på NSTs arealer i perioden 1995 - 2011.

I forbindelse med implementeringen af Naturskovenstrategien blev der iværksat en strategi for at beskytte de genetiske ressourcer i skov. Planen var, at der de følgende ti år skulle bruges 14 millioner kroner på at sikre de danske genressourcer i skov og landskab. Strategien dækkede primært hjemmehørende arter, men også danske bestande (provenienser) af indførte arter, hvor man med rimelighed kunne antage, at de danske bevoksninger havde udviklet en unikt genetisk sammensætning som følge af tilpasning til danske vilkår. Udgangspunktet i 2004 var at kortlægge og udpege områder, der tilsammen beskyttede den danske genetiske variationsmønstre (in situ bevaring) og sikre genetiske forvaltningsprincipper for disse områder. I praksis primært for at undgå indplantning af ikke lokale frøkilder i eller nærved områderne. En anden del af genbevaringsstrategien vedrørte opformering og plantning af værdifulde genpuljer (ex situ genbevaring) på genetisk set beskyttede lokaliteter. Denne del var oprindeligt tænkt som et klassisk bevaringsprogram, hvor der skulle etableres plantninger udelukkende med bevaringsformål, men har siden ændret sig i retning af en integreret bevaring og anvendelse, hvor fokus har været på at sikre genetiske diversitet og tilpasningsevne i plantede træer, og samtidig underbygge bæredygtig genetisk forvaltning ved at arbejde med frøkilder for alle hjemmehørende arter (Kjær & Proschowsky, 2007). Dette har givet anledning til etablering af genetisk diverse frøkilder baseret på oprindelige danske genpuljer for langt de fleste hjemmehørende træer og buskearter, som plantes i skov eller det åbne land (Kjær et al 2005). Som led i dette arbejde ("Buskprogrammet") er etableret 51 frøkilder fordelt på 26 hjemmehørende arter (Kjær, 2011; tabel 1). I dag er 81 arter inkluderet i de beskyttede arealer. Genbevaringsindsatsen inkluderer 2.880 hektar for hjemmehørende arter og 1.591 hektar for ikke hjemmehørende arter. Arealerne har kun offentlige ejere og bestyres af NST.



Det er ikke muligt at opgøre et præcist driftsregnskab for NSTs omstilling til naturnær skovdrift. Baseret på regnskabstal for udvalgte år i perioden 1992-2012 fås et billede af driftsregnskabet for statsskovenes og deres drift. I Tabel 19 ses det samlede regnskab, mens delelementer beskrives i Tabel 20.

*Tabel 19. Samlet driftsregnskab for NSTs arealdrift.*

	1992	1998	2004	2011
Indtægter (mio. kr.)	266	250	238	227
Udgifter (mio. kr.)	-234	-187	-143	-119
Flersidig skovdrift i alt (mio.kr.)	32	63	95	108

Udviklingen i driftsregnskabet er påvirket af alle forhold, der påvirker NSTs økonomi, herunder statens økonomiske rammer for driften og dermed også faktorer, som er uden sammenhæng med indsatser for biodiversitet. Resultatet for den flersidige skovdrift i faste priser er samlet set steget i perioden 1992 til 2011. Dette skyldes primært reduktion i omkostningerne til kulturer, bevoksningspleje og træproduktion. Indtægterne har været nogenlunde konstant i perioden, kun med svagt stigende hugst i slutningen af perioden, primært som følge af en øget vedmasseudnyttelse via øget flishugst (Tabel 21). Træsalg i alt er øget i 2011 sammenlignet med tidligere år. Indtægter ved produktionen af juletræer og pyntegrønt er faldet, da NST ikke længere har en intensiv juletræs- og pyntegrøntproduktion. Indtægterne og udgifterne indgår i 2011 under biproduktion.

*Tabel 20. Elementer af driftsregnskab for NSTs arealdrift.*

	1992	1998	2004	2011
<b>Træproduktion</b>				
Indtægter				
Skovning	206	187	168	155
Flisning	20	29	47	62
Sankning	4	3	2	1
Indtægter i alt	230	219	217	218
<b>Udgifter</b>				
Skovning og transport	-109	-82	-67	-55
Flisning	-19	-22	-37	-42
Bevoksningspleje	-19	-12	-8	-4
Kulturanlæg og pleje	-64	-44	-17	-14
Udgifter	-234	-187	-143	-119
Udgifter i alt	-211	-160	-129	-115
Træproduktion i alt (mio. kr.)	19	59	88	103
<b>Juletræer og pyntegrønt</b>				
Juletræer og pyntegrønt	13	0	2	0
Biproduktion	0	4	5	5

*Tabel 21. Hugstmængder ( $m^3$ ) fra NSTs arealdrift.*

	1992	1998	2004	2011
Træsalg $m^3$	530.000	466.000	438.000	594.000

Driftsregnskabet for naturbeskyttelse og naturpleje har faldende balance i perioden. Dette dækker over stabile udgifter i perioden, mens der er opnået øget medfinansiering til naturpleje via øgede bortforpagtninger samt tilskud til naturnære driftsformer (Tabel 22).

*Tabel 22. Driftsregnskab for plejeelementer på NSTs arealer.*

	1992	1998	2004	2011
Balance for (mio. kr.)				
Naturbeskyttelse		-33	-22	-19
Fortidsminder		-6	-3	-9
Naturpleje	-48,7	-27	-19	-10
Skovvedligeholdelse	-32	-19	-19	-18

Det samlede billede af NSTs driftsregnskab afspejles kun delvist af disse regnskaber. Effekt af ændret træartssammensætning, ændret hydrologi og genskabelse af lysåbne arealer vil påvirke regnskaber fremover i form af ændret træsalg og ændrede omkostninger til naturpleje. Disse effekter er ikke vurderet indenfor dette projekt.

I forhold til biodiversitet er det interessant at se på sammenfaldet mellem NSTs arealer og de kendte fordelinger af rødlistede arter knyttet til skov. Dette fremgår af Tabel 8, Tabel 9 og Tabel 16.

På grundlag af Tabel 8 kan beregnes, at det gennemsnitlige NST-skovareal er ca. 3 gange så stort i kvadrater med mere end 11 arter i end i de øvrige kvadrater. Dermed forvalter NST 1/3 af arealet i de for biodiversiteten potentielt vigtige områder. Tilsvarende analyser for rødlistede arter med gavn af urørt skov hhv. gamle driftsformer viser at NST i begge tilfælde forvalter ca. 38 pct. af skovarealet i de kvadrater, mod en gennemsnitlig andel af skovarealet på ca. 20 pct.

## 4.6 GOD OG FLERSIDIG DRIFT I PRIVATE SKOVE

En række ordninger er blevet gennemført med fokus på de private skove, hvoraf flere kan forventes at have en positiv indflydelse på biodiversiteten i skovene. Der er ikke indsamlet oplysninger om samtlige ordninger, og følgende er derfor en delmængde med fokus på de grønne driftsplaner.

Grønne driftsplaner er en tilskudsform til private, som er startet i 1998 og har kørt frem til 2009. Efter skovlovsændringen i 2004 har de Grønne driftsplaner haft til formål at fremme bæredygtig drift i Danmarks skove. Dette skulle baseres på principperne om naturnær skovdrift og skulle bruges til at fremme private skovejeres mulighed for:

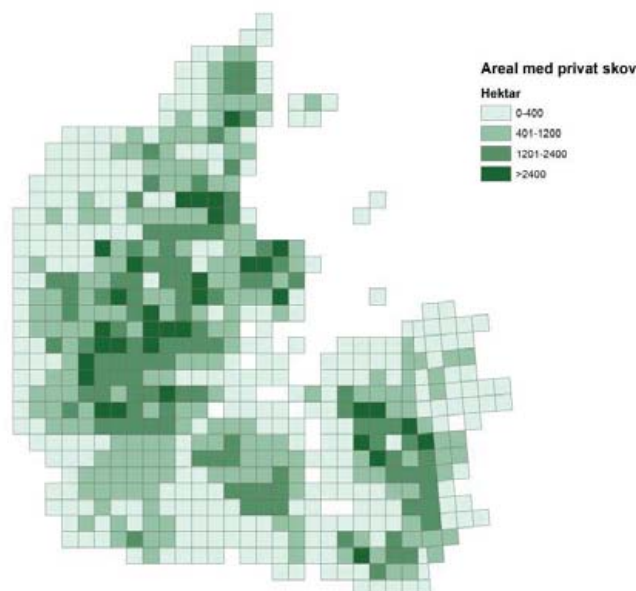
- At forynge nåletræsarealer med hjemmehørende arter for at øge skovens robusthed, biologiske mangfoldighed og rekreative værdi
- At yde tilskud til særlig drift og pleje af arealer i skoven med fokus på at fremme skovens naturværdier
- At yde tilskud til anlægs- eller informationsprojekter til fremme af friluftslivet.

Samlet er der under disse ordninger siden 1992 givet ca. 68 mio. kr. (Tabel 23), hvoraf halvdelen er det obligatoriske tilskud til kortlægning og plan, fordelt på knap 1.800 sager. Det samlede areal, der er omfattet kan ikke opgøres. Der er givet et beløb på 1,3 mio. kr. i alt til bevaring af enkelttræer på privat ejendom, typisk for 3-5 træer/ha. I alt er der behandlet ca. 2.700 sager.

Tabel 23. Oversigt over tilskud givet til god og flersidig skovdrift.

Modul	Emne	Tilskud 1.000 kr.
Modul A	Målsætning, status og kort	34.873
Modul B	Plan for omstilling til naturnær skovdrift	13.175
Modul C	Plan for beskyttelse af naturværdier	6.347
Modul D	Plan for hensyn til fortidsminder, landskabelige værdier og friluftsliv	2.271
Ældre ordning	Driftsplan	9.549
Ældre ordning	Registreringer	1.115
Bevaring af enkelttræer		1.202
Bevaring af enkelttræer & Græsningsdrift		47
Særlige plejeaftaler		95
		68.674

Fordelingen af det private skovareal kan ses af Figur 22. Da disse virkemidler ikke kan henføres til et GIS-kort, kan en direkte kobling til informationerne om rødlistede arter ikke analyseres. Men fordelingen af det samlede private skovareal er analyseret i forhold til de rødlistede arter. I forhold til de historiske kort er der i alle tilfælde en positiv korrelation. Men når der er taget højde herfor, er der ingen eller kun svag korrelation med de forskellige grupper af rødlistede arter, med en svag negativ korrelation med rødlistede arter med gavn af urørt skov og en positiv korrelation med rødlistede arter med gavn af gamle driftsformer. Datasættet er dog nok for groft til at tolke for sikkert på disse tendenser.

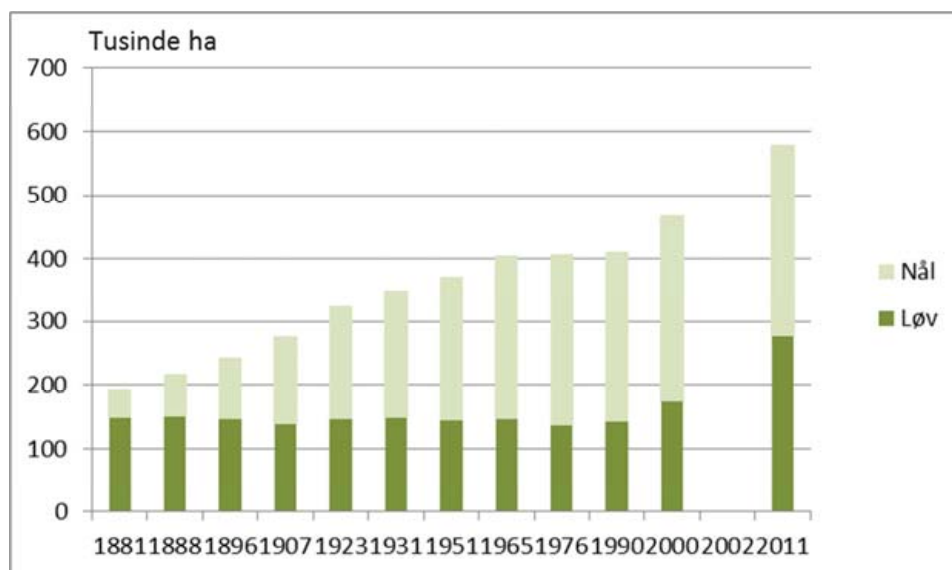


Figur 22. Fordeling af arealet med privat skov.

Ud over de arealbaserede tilskudsordninger, er der ydet støtte til gratis rådgivning om Natura2000 til privat fredskovspligtigt areal inden for Natura2000-områder siden 2005. NST har igennem den gratis rådgivning bidraget med 1.353.000 kr. i løbet af perioden 1992-1012.

## 4.7 SKOVREJSNING

Med grundlag i skovtællinger fra 1881-2000 og Danmarks Skovstatistik data kan skovarealets udvikling beskrives, med fokus på de bevoksede arealer af løv og nål i Figur 23.

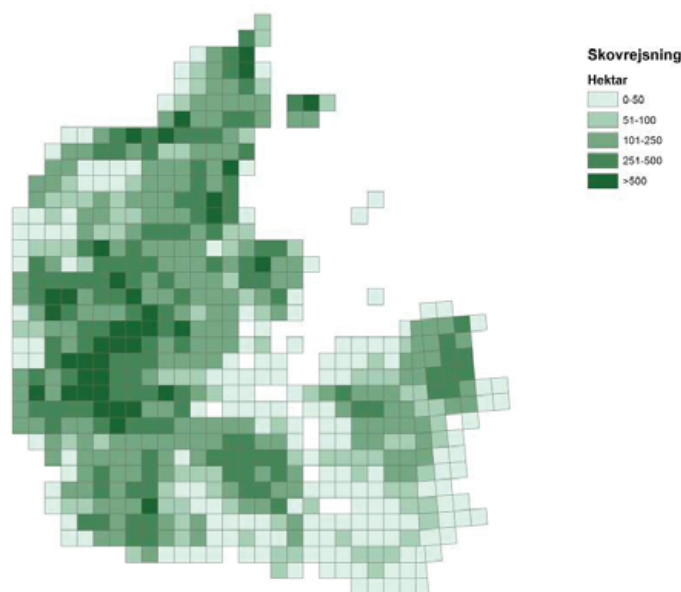


Figur 23. Skovarealets udvikling 1881 – 2011 fordelt til løv og nål.

Det er vigtigt at notere sig, at der er sket en metodeændring i 2002 med overgangen fra spørgeskemaer til den stikprøvebaserede skovstatistik. Sammenfattende kan det konstateres, at skovarealet er steget i perioden fra 1881 til 2011, og at der i en periode var en stigning i andelen af nåletræ som følge af skovrejsning. Med grundlag i Danmarks Skovstatistik (NFI) er arealfordelingen 45 pct. løvskov, 49 pct. nåleskov og 6 pct. ubevoksede arealer.

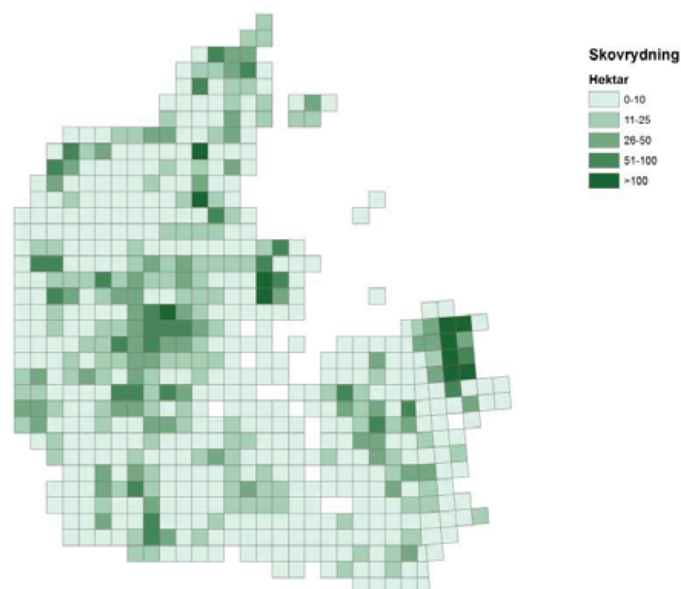
Med grundlag i kortlægning af skovarealet i 1990 og i 2011 baseret på satellitfotos kan udviklingen i skovarealet beskrives, hvor metoden er mere sammenlignelig. Der er dog også usikkerheder i kortlægning af skovarealer fra satellit. Dette gør sig særligt gældende ved skovarealer, der er opdelt i mange mindre skove og med stor variation i struktur. Med disse forbehold er det alligevel muligt at foretage en analyse af skovarealets udvikling i perioden 1990-2011. Sammenligning af kortene viser, at der er sket en betydelig skovrejsning i perioden. Baseret på Danmark Skovstatistikks prøveflader er ændringen på 67.000 ha skovrejsning. Dette kan beregnes ud fra de prøveflader, der ligger på arealer uden for skovarealet i 1990. Dette estimat undervurderer skovrejsningen, idet det forudsætter, at skovrejsningen kan erkendes på de flyfotos, der danner grundlag for udvælgelsen af skovstatistikens prøveflader. Når der kigges på den direkte kortlægning fra satellitter, og der korrigeres for usikkerhed bl.a. forskelle i satellitbilleder, i referencegrundlag og i fastlæggelse af skovkanter på det meget fragmenterede skovareal, er den reelle skovrejsning op mod 95.000 ha, hvoraf en del er tilgroning af tidligere lysåbne arealer eller marginale landbrugsjorde. På kortet i Figur 24 er vist hvor i landet, der er konstateret skovrejsning.

Skovrejsningen er sket jævnt over hele landet – dog med fokus i Midt- og Vestjylland. Ikke al skovrejsning er sket med økonomisk tilskud. Den registrerede skovrejsning er signifikant mere positivt korreleret med privat skovareal end med NSTs areal.



Figur 24. Fordeling af skovrejsning i Danmark 1990-2011.

Skovrydninger er sket særligt i perioden 2005-2011, og fordelingen fremgår af Figur 25. Der er et signifikant sammenfald med skovryddede arealer og våde arealer. Dette bekræfter analyserne af NSTs bevoksningsregistre i form af ændring af skovbevoksede arealer til sø og mose, jf. lysåbne arealer. Omfanget kan opgøres med hensyn til øvrige informationer, så som markkort fra landbrugs registreringer i Det Generelle Landbrugs Register (GLR) og Markkort. Dog er der nogen usikkerhed i kortlægningen, herunder i vurderingen af hvornår en rydning er permanent. Det vurderes, at omfanget af skovrydninger i perioden 2005-2011 er på ca. 500 hektar per år og omfatter rydninger i forbindelse med udvidelse af veje, bebyggelse og naturgenopretning. Der er anlagt et konservativt estimat i omfang af rydninger, idet ukultiverede arealer kun er overført til skovrydning, når der er andre kilder, der bekræfter dette. Ellers bekræftes det først ved næste kortlægning.



Figur 25. Fordeling af skovrydning i Danmark 1990-2011.

Da kun en del af skovrejsningen er sket med tilskud kendes den samlede omkostning ikke. Der er i perioden 1992-2012 blevet givet tilsagn om tilskud til ca. 19.000 ha skovrejsning med et tilskud på

i alt ca. 706 mio. nutids kr. i perioden 1992-2011 (Tabel 24). Der var en øgning i udbetalinger i perioden, og størst tilskud per ha blev givet i perioden 2002-2006. Udbetalingerne afspejler den faktiske realisering af skovrejsning med tilskud, og enkelte aftaler for perioden 1992-2011 er endnu aktive og ikke afsluttet, hvorfor det endelige beløb ikke kendes. I gennemsnit er der givet 37.000 kr./ha i tilskud til skovrejsning.

*Tabel 24. Tilskud til privat skovrejsning i perioden 1992- 2011 (det er ikke muligt at opdele perioden 1997-2006 pga. forskydninger mellem ha og tilskudsbeløb).*

		1992 – 1996	1997 – 2006	2007 – 2011	I alt
Statslig skovrejsning i alt	ha	2.368	2.239	805	5.412
Privat skovrejsning i alt	ha	708	12.223	6.296	19.227
Beløb til privat skovrejsning	t kr.	59.000	376.432	270.901	706.333
Pris/ha	t kr./ha	35	35	36	37

Den statslige skovrejsning udgør knap 5.500 ha. Omkostningerne hertil er ikke opgivet direkte. Ud over omkostninger til plantning (svarene til ca. 200 mio. kr. ved samme takst som ved privat skovrejsning) indgår også køb af areal til skovrejsning, hvilket gennemsnitligt er af samme omfang. Derved skønnes omkostningerne til den statslige skovrejsning at være ca. 400 mio. kr. i perioden 1992-2012.

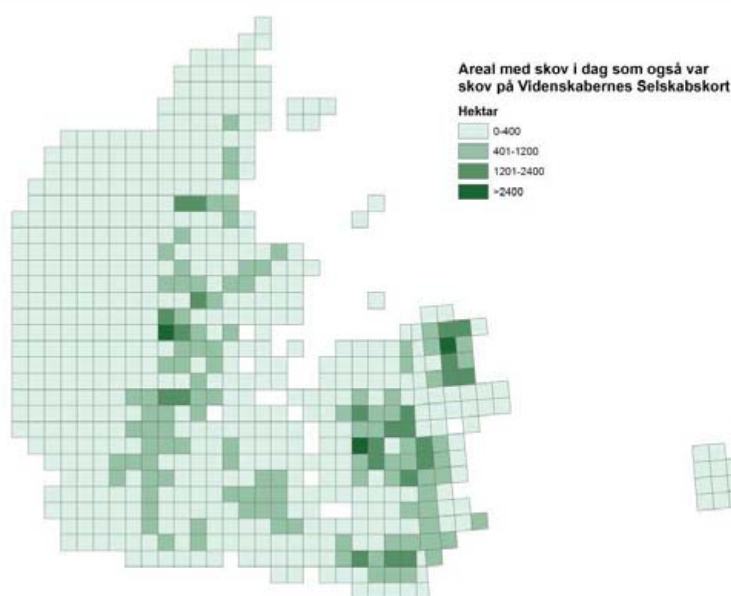
Skovrejsning sker med baggrund i en række faktorer, hvoraf mål om beskyttelse af biodiversitet kun er et af mange. Således gives tilskud til skovrejsning bl.a. for at beskytte grundvandsdannelse og -kvalitet, for at binde kulstof og producere træ til konstruktion og energi og for at fremme rekreation (særligt ved bynær skovrejsning). Dertil er skovrejsning et nødvendigt led i planen om at forøge Danmarks skovdækkede areal over en trægeneration. Samtidig er der en forventning om, at nye skove på den lange bane også bidrager til at sikre biodiversiteten bedre end deres alternative anvendelse. Baseret på floraregistreringer i NFI'en kan der stadig ses signifikant forskel på floraen i skove etableret de sidste 200 år og floraen på de gamle skovarealer. Medvirkende hertil er også de forskelle, der er i jordbund og klima mellem de gamle skovjorde (primært de gode jorde) og de nye skove (primært dårligere jorde). Men selv inden for samme jordbund og klima tager det lang tid for floraen at opnå præg af gammel skov. Den rumlige prioritering af skovrejsningen er analyseret i forhold til rødlistearterne, og der er en svagt negativ korrelation med frekvensen af rødlistede arter som udtryk for, at skovrejsning ikke er lokaliseret efter hensyn til rødlistede arter. Dette afspejler også, at skovrejsning ikke på den korte bane planlægges efter disse forhold. Hverken skovrejsning eller skovrydning er signifikant korreleret med forekomst af skov på de gamle skovkort (VSK).



## 5 DISKUSSION OG KONKLUSION

De sidste 20 års biodiversitetsindsats i de danske skove er gennemført uden en forudgående kortlægning af biodiversitet, og uden en baseline og opfølgende effektmonitoring med henblik på at belyse, om de faktisk gennemførte tiltag har haft den ønskede effekt på denne. Dette vanskeliggør en evaluering af biodiversitetsindsatsen, både i forhold til den generelle udvikling i skovenes biodiversitet og specifikt i forhold til beskyttelse af truede skovarter. Egentlige trendanalyser for truede arter er dog mulig for fugle. Ser man på nøglelevesteder, f.eks. dødt ved, skovlysninger og evighedstræer, er der heller ikke data fra 1990'erne, der belyser tilstanden i de danske skove generelt eller i de prioriterede områder specifikt. Flere relevante levesteder og skovstrukturparametre indgår i skovovervågningen, dels som del af NFI'en fra 2002, dels under NOVANA fra 2007. I denne evaluering er enkelte andre datakilder også blevet inddraget, men det har ikke været muligt inden for rammerne at udføre alle de analyser, arbejdsgruppen identificerede som mulige og relevante, men centrale analyser er medtaget i forhold til evalueringen.

Den langsigtede trend for det danske potentielle naturskovsareal (her skov fra før indfredningen) kan anskueliggøres ved at se på sammenhængen mellem nuværende skovareal, træartsfordeling og arealer klassificeret som skov på Videnskabernes Selskabs Kort (Figur 26). Denne analyse viser, at 61 pct. af skovarealet, som også var klassificeret som skov på Videnskabernes Selskabs Kort fremstår som løvskov i dag (ca. 85.000 ha). Det resterende areal (ca. 55.000 ha) er konverteret til nål eller fremstår som blandskov. Det må antages, at også en væsentlig del af løvskovsarealet på gamle skovjorde har oplevet markante kontinuitetsbrud. Der findes ingen samlet oversigt over skovarealernes kontinuitet, idet ændringer kan være sket såvel før Videnskabernes Selskabs kortlægning i 1760-1820 som i perioden efter og op til ca. 1990. Konsekvenserne af kontinuitetsbrudene for skovens biodiversitet har uden tvivl været markante og negative og til dels stadig mærkbare (som forsinket uddøen, se Ejrnæs et al. 2011). Der findes ikke en generel beskyttelse af gammelskovs arealer med løvtræer i Danmark, som det er tilfældet i Sverige. Og ej heller en beskyttelse af individuelle gamle løvtræer med betydning for biodiversiteten.



Figur 26. Sammenfald mellem skov i 2012 med skov i 1760-1820.

## 5.1 PRIORITERING OG VURDERING AF VIRKEMIDLER – PÅ TVÆRS

En sammenstilling af de anvendte virkemidler med hensyn til omkostninger og til areal er givet i Tabel 25. Omkostninger for NSTs arealer er skønnet ud fra areal og gennemsnitlige midler givet til private skove.

Tabel 25. Oversigt over omkostninger og arealer for de vigtigste virkemidler.

Virkemiddel	Privat	NST	I alt	Privat	NST	i alt	kr./ha
	Mio. Kr.	Mio. kr.	Mio. kr.	ha	ha	ha	
Urørt skov	46	129	175	1.915	5.333	7.248	24.100
Gamle driftsformer	18	43	61	2.739	6.562	9.301	6.600
Egekrat	19	19	38	2.221	2.236	4.457	8.500
God og flersidig drift	69	-	-	-	107.000	-	-
Naturnær skovdrift	700	-	-	19.000	-	-	36.800
Skovrejsning med tilskud	-	400	1.100	-	5.500	24.500	72.700
Statslig skovrejsning (inkl. køb af jord)	-	400	1.100	-	5.500	24.500	72.700

Arealmæssigt er det naturnær skovdrift på NSTs arealer, som fylder i statistikken efterfulgt af skovrejsning med tilskud. Økonomisk set er det skovrejsning, som både i hektarpris og samlet udgift har kostet flest penge.

### 5.1.1 Areal mål

Naturskovstrategiens målsætning for 2000 var at sikre 5.000 ha urørt skov og 4.000 ha med gamle driftsformer, hvilket blev vurderet opfyldt: Med Danmarks National Skovprogram fra 2002 blev målene for natur, miljø og skov opdateret med mål om naturnær skovdrift og bevaring af skovenes naturværdier, bl.a. ved at 10 pct. af det samlede skovareal inden 2040 har natur og biologisk mangfoldighed som det primære driftsformål, samt at skovarealet skal forøges, så skovlandskaber dækker 20-25 procent af Danmarks areal i løbet af 80-100 år.

I forhold til det samlede areal, er Naturskovsstrategiens mål for 2000 således opfyldt med 7.248 ha i alt (Tabel 25). I forhold til urørt skov, så viser Tabel 5, at der er 4.233 ha løvskov og 2.037 ha nåleskov. Det ubevoksede areal er udlagt til naturlig succession, der med tiden forventes at blive en blanding af lysåbne arealer og løvskov.

Der er udlagt i alt 21.000 ha skov med urørte skove, egekrat og gamle driftsformer. Arealet med kortlagte skovnaturtyper (ca. 19.000 ha) er underlagt Natura2000-handlingsplaner. Disse arealer overlapper. Samlet er der ca. 35.000 ha (ca. 6 pct. af skovarealet), der er udlagt med biodiversitet som hoved- eller delmål. Der er i denne opgørelse ikke medregnet de lysåbne arealer, der ligger i tilknytning til skov, og som ligeledes bidrager til at sikre biodiversitet. Det ville forudsætte en ændret definition af skov og en samlet opgørelse af skovlandskaber. De internationale mål jf. EU's biodiversitetsstrategi omfatter tillige det samlede areal af alle naturtyper ift. Habitatdirektivet, mens Aichi-målene (Nagoya-protokollen) har et bredere mål med mindst 17 pct. land- og søareal under beskyttelse og med bæredygtig forvaltning.

Med Skovlovens § 2 om at der i offentligt ejede skove skal lægges særlig vægt på "at bevare og øge skovenes biologiske mangfoldighed" samt "sikre, at hensynet til landskab, naturhistorie, kulturhistorie, miljøbeskyttelse og friluftsliv kan tilgodeses", kan en stor del af forvaltningen af NSTs arealer fremover forventes at bidrage til beskyttelse af biodiversitet. Dette er indtil nu især udmøntet i en omlægning til naturnær skovdrift, som bl.a. omfatter bevaring af evighedsstræer, genskabelse af naturlig hydrologi og rydning af nåleskov til lysåben natur samt udlæg af urørt skov og gamle driftsformer Fokus har således i høj grad været på fortsat at udbrede anvendelsen af naturnær drift,

mens naturskogsstrategiens fokus på urørt skov, fri naturudvikling og gamle driftsformer primært blev prioriteret i starten af perioden 1992-2012.

På NSTs arealer er der indenfor perioden sket en øgning i arealer med lysåben natur og arealer klassificeret som ukultiveret på både veldrænet og våd jordbund, overvejende efter rydning af nåleskov. Desuden er der gennemført retablering af naturlig hydrologi samt genskabelse af søer og moser på mange arealer. Dette vil have en gavnlig effekt på en række skovorganismer, især sommerfugle, vandløbsinvertebrater, pattedyr/fugle og karplanter, herunder også for rødlistede arter. Dette er bekræftet i enkelte studier, men en landsdækkende dokumentation af effekten mangler dog.

Desuden er der indenfor perioden sket en markant nedgang i jordbearbejdning på NSTs arealer, og anvendelse af pesticider og handelsgødning er stor set udfaset. Det vil ligeledes have en gavnlig effekt på jordbundens biodiversitet, karplanter og mykorrhizasvampe, herunder potentielt for rødlistede arter. Igen er dette bekræftet af enkelte studier, men en landsdækkende dokumentation af udviklingen udestår.

### 5.1.2 Areal og skovtypemæssig prioritering

En række levesteder/skovtyper har særlig betydning for forekomst af truede arter i danske skove, herunder de særligt udvalgte arter (se også Bilag 7.6):

- Urørte skove med lang kontinuitet præget af store mængder dødt ved i alle dimensioner og nedbrydningsstadier.
- Kystnære løvskove med gammel bøg, eg, lind og avnbøg, gerne med svag naturlig erosion og/eller vindpåvirkning.
- Udrænede lyse græsningsskove med gamle løvtræer og høj luftfugtighed.
- Gamle, uforstyrrede løvskove på naturligt fugtig til våd bund.
- Meget gamle løvskove med bøg og eg på ekstremt næringsfattig bund af sand eller grus.
- Meget brede og dynamiske skovbryn/krat, f.eks. mod vådområder eller kyster, gerne på skrånende terræn.
- Små skovlysninger med overdrevs-, hede- og engvegetation omkranset af artsrige skovbryn
- Skovenge med græsning eller høslæt og lang kontinuitet.
- Naturlige vådområder i skov, herunder ikke mindst uregulerede kilder og kildefødte bække.
- Gamle, store og gerne lysstillede træer med sårskader og hulheder.
- Dødt ved i store dimensioner.

De virkemidler, der er anvendt i NSTs skove og i de private skove, er af mere generel karakter, at der ikke ud fra tilgængelige data kan konstateres en indbygget målretning mod de her beskrevne levesteder og skovtyper. På den anden side kan mange af virkemidlerne bidrage til på længere sigt at fremme de levesteder, der er brug for, hvis de anvendes med dette formål.

Udpegningen af urørt skov på NSTs arealer bærer præg af at være foregået ud fra forskellige kriterier, som er beskrevet i publikationerne om udmøntning af Naturskogsstrategien (Odgaard & Aaby 1986, Møller 1988, 1990, Jessen & Buchwald 1997). Selv om størstedelen af den truede biodiversitet i skov er knyttet til gammel løvskov, er kun ca. halvdelen af det urørte skovareal på NSTs arealer løvskov (51 pct.). Resten er nåleskov (34 pct.) og ubevoksede arealer (15 pct.) til fri succession. Af alle NSTs skove ældre end 200 år er 56 pct. udlagt til urørt skov (Tabel 10), og yderligere 34 pct. er udlagt med gamle driftsformer (Tabel 15), således at samlet ca. 84 pct. af NSTs arealer med gamle bevoksninger udlagt til urørt skov og gamle driftsformer. Ca. 32 pct. af det udlagte areal med urørt skov findes på arealer der også var skov på Videnskabernes Selskabs Kort. Virkemidlet urørt skov er således i statsskovene ikke blevet målrettet mod at sikre truede skovarter men til generelt at sikre urørte udviklingsforløb og naturlige processer i en bred vifte af miljøer.

Udpegninger af urørt skov med udbetalt tilskud på private arealer synes i højere grad målrettet mod løvskove, som her udgør 78 pct. af arealet.

På tværs af privatejet og statslig skov findes 52 pct. af det udlagte urørte skovareal i kvadrater med meget få arter, der gavnes særligt af dette virkemiddel (Tabel 9). Selv om procentdelen af skov beskyttet som urørt er højere i kvadrater med særlig mange rødlistede arter, kan man således konstatere, at virkemidlet i ringe grad har været fokuseret i forhold til beskyttelse af den truede biodiversitet. Samtidigt kan man konstatere, at der er et stort potentiale for beskyttelse af yderligere skov som urørt i de kvadrater, hvor dette virkemiddel kan antages at have størst effekt på bevarelsen af den truede biodiversitet.

### 5.1.3 Økonomisk prioritering

Sammenligner man de vigtigste evaluerede virkemidler (Tabel 25), fremgår det, at skovrejsning på landbrugsjord tegner sig for ca. 75 pct. af den indsats, som det har været muligt at opføre de økonomiske omkostninger ved. Samtidigt er skovrejsning det dyreste virkemiddel, når kostprisen omregnes i kr. per ha. Skovrejsning har dog ikke beskyttelse af biodiversitet som hovedmål men som sideordnet formål sammen med rekreation, beskyttelse af grundvand og produktion af træ. Ser man alene på biodiversitetseffekten, må den jf. Tabel 4 vurderes som værende begrænset. Betydningen af skovrejsning for den generelle biodiversitet er ikke undersøgt landsdækkende i Danmark. Sammenfattende er skovrejsning en dyr og ineffektiv måde at beskytte og udvikle skovenes biodiversitet på indenfor en overskuelig tidsramme.

Tilskud til grønne driftsplaner tegner sig for 69 mio. kr. af tilskudskronerne. Grønne driftsplaner indebærer en registrering af nøglebiotoper med særlig betydning for biodiversitet, men indeholder ikke en forpligtigelse for skovejeren om at sikre disse. Selvom kortlægning af naturværdier er nødvendig for at fokusere indsatsen effektivt, er data om nøglebiotoperne ikke tilgængelige. Det er derfor vanskeligt at vurdere, om tiltaget har haft og vil have en gavnlig effekt for skovenes biodiversitet.

Statens omlægning til naturnær skovdyrkning har givet en positiv effekt på skovenes biodiversitet, men det er vanskeligt at vurdere virkemidlets omkostningseffektivitet, da hverken udgifter eller effekter for biodiversitet er nemme at kvantificere. Dette skyldes ikke mindst, at naturnær skovdyrkning spænder over en meget bred vifte af mulige skovbrugs- og naturgenopretningstiltag med vidt forskellig betydning for både driftsøkonomi og biodiversitet. Sløjfning af dræn og bevarelse af evighedsstræer er de tiltag i det statslige koncept for naturnær skovdyrkning, der vurderes at have den mest gavnlige effekt på biodiversiteten, men er samtidig direkte eller indirekte koblet til driftsøkonomiske tab. Nærmere analyser af forholdet mellem disse gevinster og tab mangler.

Ser man på de virkemidler der har et entydigt mål om at bevare skovenes biodiversitet, udgør urørt skov 64 pct. af den økonomiske indsats (Tabel 25). Samtidigt fremgår det, at virkemidlet er ca. 3-4 gange dyrere end udlæg af arealer til gamle driftsformer eller beskyttelse af egekrat. Tilskud til gamle driftsformer på private arealer er tidsbegrænsede til 20 år, mens beskyttelse af egekrat er en permanent naturtypebeskyttelse, der stiler mod en fastholdelse af skovtypen med mulighed for udnyttelse af vedressourcen. Sammenholdes dette med den biodiversitetsmæssige værdi (Tabel 4), vil det formodentlig kun i særlige tilfælde være omkostningseffektivt at anvende disse virkemidler i en målrettet beskyttelse af skovenes biodiversitet. Det gennemsnitlige tilskud for udlæg af urørt skov er lavere end tilskud til f.eks. skovrejsning. Det er dog usikkert, om denne lave kostpris for bevarelse af urørt privat skov skyldes, at det fortrinsvis er bevoksninger uden større forstligt produktionspotentiale, der har opnået tilskud. Da urørt skov vurderes at have langt større værdi for beskyttelse af biodiversitet, er der dog næppe tvivl om, at urørt skov er det klart mest omkostningseffektive virkemiddel, hvis beskyttelse af biodiversitet er det primære formål. Den reelle værdi af urørt skov afhænger dog som tidligere omtalt af den præcise prioritering og er ikke undersøgt gennemgribende i Danmark.

Skovgræsning er et virkemiddel, som ikke er blevet anvendt meget med tilskud, og det er derfor vanskeligt at vurdere virkemidlets omkostningseffektivitet. Det vurderes dog, at det samlede areal plejet med græsning er øget i perioden.

Tilskudsmidler til fremme af biodiversitet i det private skovbrug er overvejende gået til tiltag, der varetager flersidige hensyn, og som har en meget langsigtet eller udokumenteret betydning for skovens truede biodiversitet. Af virkemidler med primært fokus på beskyttelse af biodiversitet er udlæg af urørt skov i langt de fleste tilfælde det mest omkostningseffektive virkemiddel, og også det der har været prioriteret stærkest økonomisk, men ikke arealmæssigt.

## 5.2 BIODIVERSITET – POTENTIALE FOR VIRKEMIDLER

Ud fra evalueringen af de anvendte virkemidler i perioden 1992-2012 er der identificeret et uudnyttet potentiale for at beskytte sårbar biodiversitet (røddistede arter) og samtidig gavne den generelle udvikling i biodiversiteten i skovene. Af Tabel 8, Tabel 9 og Tabel 16 i afsnit 4 samt Tabel 26 fremgår, at der for kvadratceller med mange truede arter er skovarealer, der endnu ikke er udlagt med biodiversitet som hovedformål.

I forhold til at opnå det nationale skovprogramms mål om ”at 10 pct. af det samlede skovareal inden 2040 har natur og biologisk mangfoldighed som det primære driftsformål” giver denne rapport mulighed for at fokusere indsatsen. Urørt skov er det virkemiddel der gavner flest aspekter af skovens truede biodiversitet, og det er særligt vigtigt for vedboende biller og svampe samt epifytiske laver. Skovgræsning og nedlagte dræn kommer på de efterfølgende pladser, men med oplagt positive synergieffekter med ophør af forstlig drift. I praksis kan effekten af urørt skov afhænge stærkt af skovstrukturen. En drænet ensaldrende produktionsskov lagt urørt kan blive en meget mørk og tæt skov med en langsom udvikling af de strukturer og habitater, der er afgørende for den truede biodiversitet. Skovgræsning, ophørt dræning og andre strukturgenererende fysiske forstyrrelser vil sikre en hurtigere genopretning af naturlig processer og strukturer i skoven, og kan dermed være en forudsætning for målrettet beskyttelse af visse artsgrupper, ikke mindst karplanter og sommerfugle. Også stævning og andre traditionelle kulturbetingede driftsformer er et relevant virkemiddel for disse artsgrupper. For flere svampegrupper, pattedyr og fugle antages en hensynstagende naturnær skovdrift med overholdelse af evighedstræer at være et egnet virkemiddel.

Det gælder for virkemidlerne som for effekten af virkemidlerne, at der mangler et veldokumenteret vidensgrundlag for Danmark som helhed. Hvis midlerne til biodiversitetsbeskyttelse i skov skal kunne målrettes omkostningseffektivt, kræver det en kortlægning af biodiversiteten og et evidensbaseret virkemiddelkatalog med vurderinger af omkostningseffektiviteten i forhold til relevante biodiversitetsmålsætninger. Netop risikoen for ineffektiv anvendelse eller kombineret anvendelse af virkemidlerne øger behovet for et virkemiddelkatalog med klare anbefalinger. Denne rapport giver sigtelinjer for en fremtidig indsats, men kan ikke betragtes som et virkemiddelkatalog.

*Tabel 26. Fordeling af kvadrat celler og skovarealer på antal udvalgte røddistede arter per kvadrat.*

Antal udvalgte Røddistede arter	Antal kvadrater	Skovareal	Privat skov	NST skov	Urørt skov	Gamle drifts former
	Pct.	Pct.	Pct.	Pct.	Pct.	Pct.
0-1	20	6	7	3	0	3
3-5	44	39	41	33	25	34
6-10	19	24	25	23	18	15
11-15	7	11	9	17	21	11
16-20	4	9	10	7	8	12
>20	6	11	8	17	28	25
I alt	100	100	100	100	100	100



### 5.3 BEGRÆNSNINGER I EVALUERINGEN

En grundlæggende begrænsning i evalueringen er de manglende data for baseline for 1992 og en overvågning, der bortset fra fugle først er startet senere og ikke er udformet som effektovervågning. Overvågningen i Danmarks Skovstatistik og i NOVANA omfatter en vis overvågning af truede arter knyttet til skov såvel som øvrige naturtyper, men disse programmer (særligt artsovervågnings) er startet så sent i perioden, at det ikke har kunnet bidrage til vurdering af udviklingen. Dette sætter nogle begrænsninger for datagrundlaget samt mulighederne for analyser af udviklingen i vores plante, svampe og dyreliv.

En evaluering af effekten af de anvendte virkemidler på levesteder for truede arter burde basere sig på faktiske overvågningsdata af både arter og elementer af betydning for disse (f.eks. store træer, dødt ved, fugtighed, variation i lys/mørke). Disse data er med NFI'en delvis tilgængelige nu, men endnu ikke med en tilstrækkelig tidsmæssig udstrækning til at en udvikling kan dokumenteres.

Det har derfor ikke været muligt at kvantificere virkemidlernes effekt på biodiversiteten konkret på de enkelte arealer eller konkret for Danmarks skove som helhed. I stedet har fokus været på at dokumentere tilstanden og udviklingen i skovenes arealer, strukturer og almindelige arter, samt på en vurdering af den ressourcemæssige og arealmæssige prioritering af virkemidlerne i forhold til en rangordning af virkemidlernes effektivitet i forhold til den truede biodiversitet. Ud over de manglende data, vil effekten af mange virkemidler over en kun 20 års horisont være små og usikre i forhold til træernes og skovens udvikling og dynamik som grundlag for biodiversitetssikring.

Hvis det havde været muligt at gennemføre analyserne på en finere geografisk skala med hensyn til såvel information om alle virkemidler som om fokusarter, kunne en nøjere kobling med virkemidler have været undersøgt.

### 5.4 KONKLUSION

Med Naturskovsstrategien fra 1992 blev der startet en indsats hvor, skovenes biodiversitet blev sat på dagsordenen. Der er i perioden 1992-2012 blevet udarbejdet strategier, udformet nye love og iværksat en række initiativer i forhold til at fremme biodiversiteten gennem integrering i skovene generelt, men også mere målrettet i forhold til den truede biodiversitet. En direkte effektvurdering i forhold til udvikling i biodiversiteten er ikke mulig, da baseline mangler.

Der har været gjort en væsentlig indsats gennem de seneste 20 år for at gøre skovdriften mere naturvenlig. Denne indsats kan samles under betegnelsen naturnær skovdrift, som blev startet i 2004 på NSTs arealer, fulgt op med en handlingsplan i 2005. Naturnær skovdrift vil samlet set medføre en øget prioritering af skovkontinuitet, hjemmehørende arter og naturlig foryngelse, reduktion af jordbearbejdning og renafdrift, udfasning af pesticider og gødsning samt fremme af dødt ved, evighedsstræer og gamle driftsformer som græsnings- og stævningsskov, skoveng og lysåbne skovtyper. Den naturnære skovdrift vil på længere sigt skabe bedre vilkår for naturen på NSTs arealer, herunder også for en række truede arter, men vil ikke være tilstrækkelig til at sikre skovenes biodiversitet i Danmark. En vigtig hensigt med den naturnære skovdrift er således at skabe en naturvenlig matrix indenfor hvilken de øvrige mere specifikke naturbeskyttende tiltag kan fungere, men effekterne mangler at blive dokumenteret. Virkemidlet skovrejsning øger ganske vist skovarealet i Danmark og skaber på lang sigt større sammenhængende skove, men den gavner ikke umiddelbart skovens truede arter indenfor en tidsramme på mindst 100 år.

Nogle private skove anvender elementer af den naturnære skovdrift, men omfanget og effekten heraf kan ikke opgøres. Der er sket en øgning af skovarealer certificeret efter såvel FSC (ca. 196.000 ha) som PEFC (ca. 250.000 ha), herunder NSTs arealer, der er certificeret efter begge ordninger. Certificering indeholder en række naturbeskyttende elementer, men effekten på skovens truede arter er usikre og endnu ikke dokumenteret.



Sammenlignet med indsatsen for at rejse ny skov og dyrke skoven naturnært, har der været brugt færre ressourcer på målrettet at standse tabet af truede skovlevende arter og levesteder i perioden. Når det gælder en fokuseret indsats for den truede natur, mangler både en kortlægning af skovenes biodiversitet og en indsats baseret på omkostningseffektive arealudpegninger og virkemidler. Når man sammenholder den økonomiske og arealmæssige prioritering af virkemidler med den geografiske fordeling af truet biodiversitet og med virkemidlernes vurderede effekt på den truede biodiversitet, må det sammenfattende konkluderes, at indsatsen for skovenes biodiversitet og specielt de truede arter ikke har været målrettet og omkostningseffektiv.

## 6 REFERENCER:

- Aude, E., Hansen, D.N., Møller P.F., Riis-Nielsen. T. 2002: Naturnær skovrejsning - et bæredygtigt alternativ. Faglig rapport fra DMU, nr. 389 2002. 49 s.
- Bioconsult 1988: Smådyrsfaunaen i Grejs Å med tilløb - 1987. Vejle Amtskommune, Forvaltningen for Teknik og Miljø.
- Bioconsult 1986: Biologisk undersøgelse af Helligrenden og Skovbækken. Recipientovervågning nr. 17, Hovedstadsrådet.
- Biodiversitetskonventionen, [www.cbd.int](http://www.cbd.int)
- Brunet, J., Fritz, Ö., Richnau, G. 2010: Biodiversity in European beech forests – a review with recommendations for sustainable forest management. Ecological Bulletins 53: 77–94.
- Bruun, HH. 2011, 'På fodtur med Kamphøvener år 1835 ' URT , vol 35, no. 2, s. 66-73.
- Christensen, M. & Emborg, J. 1996: Biodiversity in natural versus managed forest in Denmark. Forest Ecology and Management 85: 47-51.
- EF 1992: Rådets Direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter ("Habitatdirektivet").
- Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsten, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 s – Faglig rapport fra DMU nr. 815. <http://www2.dmu.dk/Pub/FR815.pdf>
- Ellenberg H., Weber H.E., Dull R., Wirth V., Werner W., Paulsen, D. 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa [Indicator values of plants in Central Europe]. Scripta Geobotanica. V. 18. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen. 248 s
- Emborg, J., Hahn, K., Christensen, M. (red.) 2001: Urørt skov i Danmark - status for forskning og forvaltning. Skovbrugsserien nr. 28, Skov & Landskab, Hørsholm. 69 s.
- Fredshavn, J.R., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Nielsen, K.E., Nygaard, B. 2011: Terrestriske habitatnaturtyper 2004-2010. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 7. 168 s.
- Fredshavn, J.R., Johannsen, V.K., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E. & Rune, F. 2008: Beregning af skovtilstand – tilstandsvurderings af Habitatdirektivets skovtyper. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 48 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 696. <http://www.dmu.dk/Pub/FR696.pdf>
- Fritz, Ö., Brunet, J. 2010: Epiphytic bryophytes and lichens in Swedish beech forests – effects of forest history and habitat quality. Ecological Bulletins 53: 95–107.
- Geodatastyrelsen, Miljøministeriet. 2013: Matrikelregistret. Online adgang: URL<  
<http://www.gst.dk/Emner/Matrikelogejendomsdannelse/Matrikelregister/>>
- Graudal, L., E.D. Kjær & S. Canger 1995: A systematic approach to conservation of genetic resources of trees and shrubs in Denmark. Forest Ecology and Management 73: 117-134.
- Grell, MB (Red.) 1999: Status for truede og sjældne ynglefugle i Danmark 1998. Rapport nr. 1 fra DOFs arbejdsgruppe for Truede og Sjældne Ynglefugle. Dansk Ornitologisk.
- Grøn, P.N. 1991: Smådyr og vandkvalitet i Vejle Å og dens tilløb 1990. Vejle Amt, Udvalget for Teknik og Miljø.

- Grøn, P.N. 1992: Smådyr og forureningstilstand i Kolding Å og dens tilløb 1991-1992. Hoveddel. Vejle Amt, Forvaltningen for Teknik og Miljø.
- Hald-Mortensen, P. (red.) 2001: Høstemark Skov – Status 2001. Aage V. Jensens Fonde.
- Hansen, V. 1964: Fortegnelse over Danmarks biller. Entomologiske Meddelelser 33: 1-507. (med senere tillæg)
- Hansen, M. 1996: Katalog over Danmarks biller. Entomologiske Meddelelser 64: 1-231 (med senere tillæg).
- Heldbjerg, H., Lerche-Jørgensen, M. 2012: Overvågning af de almindelige fuglearter i Danmark 1975-2011. Årsrapport for punkttællingsprojektet. Dansk Ornitologisk Forening.
- Holten-Andersen, J., Stensen Christensen, H., Pedersen, T.N., Manninen, S. (red.) 2000: Dansk Naturpolitik – viden og vurderinger. Temarapport nr. 1 2000. Naturrådet.
- Holten-Andersen, J., Pedersen, T.N., Stensen Christensen, H., Manninen, S. (red.) 2000: Dansk Naturpolitik – i bæredygtighedens perspektiv. Temarapport nr. 2 2000, Naturrådet.
- IUCN 2001: IUCN Red list Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission.
- Johansen, K.D. (red.) 2000: Æbelø – status 2000: Aage V. Jensens Fonde.
- Korsgaard, P. 2004: Videnskabernes Selskabs kort. Tidsskrift for geografisk information. Geoforums Perspektiv nr 5, tema Historiske kort. ISSN 1601 – 8796
- Kulturministeriet & Kulturarvstyrelsen 2009: Vejledning om pleje af fredede fortidsminder.
- Kulturstyrelsen & Center for Kultursarv og Arkitektur. 2012: Bevaringsprincipper.
- Kulturstyrelsen. 2013: Bevaring, Istandsættelse og Pleje. Kulturstyrelsen. 21-1-2013. Ref Type: Online Source
- Kjær, E.D. and Proschowsky, G.F. 2007: Genetic conservation and management of Danish Woody Species. *Mangfold* 2007 (10): 1-8. Nordisk Genbank, Alnarp, Sverige.
- Kjær, E.D., Hansen, L.N. and B. Ditlevsen 2005: Buske og småtræer bliver danske . *SKOVEN* 37 (9): 414-419. Dansk Skovforening. København.
- Kjær, E.D. 2011: Fremavl og forvaltning af danske træer og buske til landskabet. Arbejdsrapport 141/2011. Skov & Landskab, Frederiksberg.
- Larsen, J.B., Madsen, P. (red.) 2001: Naturnær skovdrift - erfaringer, status for forskningen og muligheder i Danmark. Skovbrugsserien nr. 29, Skov & Landskab, Hørsholm. 57 s.
- Larsen, J.B., Emborg, J., Rune, F., Madsen, P. 2001: Skov og biodiversitet - bidrag til handlingsplan for biologisk mangfoldighed og det nationale skovprogram 2001. Skovbrugsserien nr. 30, Skov & Landskab, Hørsholm, 2001. 55 s. ill.
- Larsen, J.B. (red.) 2005: Naturnær Skovdrift. Dansk Skovbrugs Tidsskrift, 90: 1-400
- Larsen, J.B. og Skov- og Naturstyrelsen, 2005: Naturnær skovdrift - idekatalog til konvertering. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2005: 1-72.
- Larsen, F. W., Bladt J., Rahbek, C. 2009: Indicator taxa revisited: useful for conservation planning? *Diversity and Distributions* 15: 70-79.
- Larsen, J.r.L., Heldbjerg, H., Eskildsen, A. 2011: Improving national habitat specific biodiversity indicators using relative habitat use for common birds. *Ecological Indicators* 11: 1459-1466.
- Larsen, P.H., Johannsen, V.K., 2002: Skove og plantager 2000. Danmarks statistik, Skov & Landskab og Skov- og Naturstyrelsen.

- Leonhard, S.B., Dall E. 1985: Smådyrsfaunaen og forureningstilstanden i Højen Bæk med tilløb 1984. Vejle Amtskommune, Forvaltningen for Teknik og Miljø.
- Luoma, D.L., Eberhart, J., Molina, R., Amaranthus, M.P. 2004: Response of ectomycorrhizal fungus sporocarp production to varying levels and patterns of green-tree retention. *Forest Ecology and Management* 202: 337–354.
- Meltofte, H. (red.) 2012: Danmarks natur frem mod 2020 – om at stoppe tabet af biologisk mangfold. Det Grønne Kontaktudvalg, Danmarks Naturfredningsforening.
- Miljøministeriet og Naturstyrelsen. 2013: NST - Mission og Vision. 3-1-2013. Ref Type: Online Source
- Miljøministeriet 2011: State of the World's Forest Genetic Resources Country Report Denmark.
- Miljøministeriet og Naturstyrelsen. 1998: Tilskud til fremme af god og flersidig skovdrift. Vejledning nr. 2: særlig drift og friluftsliv. 2. Miljøstyrelsen.
- Monin, C., Müller, J. 2009: Critical forest age thresholds for the diversity of lichens, molluscs and birds in beech (*Fagus sylvatica* L.) dominated forests. *Ecological Indicators* 9: 922 – 932.
- Müller, J., Büttler, R. 2010: A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129: 981-992.
- Møller, P. F. 1988: Naturskov i statsskovene, Naturovervågningsprojekt nr. 20: Registrering af gammel naturskov i statsskovene. Udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen af Danmarks Geologiske Undersøgelse.
- Møller, P.F. 1990: Naturskove i Danmark. En foreløbig opgørelse over danske naturskove udenfor statsskovene. Udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen. Intern DGU-rapport nr. 39- 1990. Intern rapport fra Skov- og Naturstyrelsen. 569 s.
- Møller, P.F. 1991: Naturskov på Sorø Akademis Skovdistrikt. Udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen . DGU. Kunderapport nr. 10- 1991. 74 s.
- Møller, P.F. 1997: Biologisk mangfoldighed i dansk naturskov. En sammenligning mellem østdanske natur- og kulturskove. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse. Rapport 1997/41
- Møller, P.F. 1999: Status for urørt skov i Danmark. Udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelses Rapport 1999/41. 209 s.
- Møller, P.F. 2000: Vandet i skoven - hvordan får vi vandet tilbage til skoven? Belysning af afvandings baggrund, omfang og naturmæssige betydning - med henblik på mulighederne for at opnå mere naturlige vandstandsforhold i de danske skove. Udarbejdet for WWF Verdensnaturfonden af Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse. Rapport 2000/62. 60 s.
- Møller, P.F., Buttenschøn, M., Tybirk, K. 2002: Forvaltning af egekrat - Værdier, problemer, muligheder og fremtidig drift. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse. Rapport 2002/105.
- Naturstyrelsen, Miljøministeriet, 2013: Fredskov på ejendommen? Online adgang: <http://www.sns.dk/netpub/fredskov99/fredskovfold.htm>
- Naturstyrelsen. Årsrapport 2011. Bilag.
- Nielsen, F., S. Brøgger-Jensen, J.B. Larsen & P.F. Møller 1995: Basisprogram for Naturskovsforskningen. Projekttrapport udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen. Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. 106 s.
- Nielsen, F., Brøgger-Jensen, S., Larsen, J.B., Møller, P.F. 1995: Basisprogram for naturskovsforskningen. Projekttrapport; Kgl. Veterinær- og landbohøjskole. 106 s.

- Nord-Larsen, T., Johannsen, V.K., Riis-Nielsen, T., Jørgensen B.B. 2012: Skove og plantager 2010, Skov & Landskab, Frederiksberg, 2012. 46 s. ill.
- Nyegaard, T (Red.) 2012: Truede og sjældne ynglefugle i Danmark 2011. Dansk Ornitologisk Forening. <http://www.dof.dk/sider/images/stories/proj/datsy/dokumenter/datsy2011.pdf>
- Odgaard, B., Aaby, B. 1986: Naturskowsarealer i Hovedstadsregionen. En registrering af naturskove, græsnings- og stævningsskove. Hovedstadsrådet. Planlægningsrapport nr. 47.
- Petersen, A. H., Strange, N., Anthon, S., Bjørner, B. B., Rahbek, C. 2012: Bevarelse af biodiversiteten i Danmark. En analyse af indsats og omkostninger. Det Økonomiske Råd, Arbejdspapir 2012: 2. 107 s.
- Pihl, S. & Flensted, KE, 2011: A Red List Index for breeding birds in Denmark in the period 1991-2009 Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 105 (2011): 211-218.
- Ranius, T., Svensson, G.P., Berg, N., Niklasson, M., Larsson, M.C. 2009: The successional change of hollow oaks affects their suitability for an inhabiting beetle, *Osmoderma eremita*. *Annales Zoologici Fennici* 46: 205–216.
- Rune, F. 1997: Vådområdenes tilbagegang i fire danske statsskove i 1800- og 1900-tallet. Forskningsserien Nr. 21, Skov & Landskab, 93 s.
- Rune, F. (red.) 2001: Biodiversitet i dyrket skov. Skovbrugsserien nr. 27, Skov & Landskab, Hørsholm, 2001. 136 s..
- Schumacher, J. 2013. Forest type and variation mapping by Lidar and IR-orthophotos. Working report in prep. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, KU.
- Simonsen, B., Jørgensen, H.C., Mikkelsen, L., 1994: Skove og Plantager 1990. Danmarks Statistik og Skov- og Naturstyrelsen.
- Skov- og Naturstyrelsen (Jessen, B. & Buchwald, E.) 1997: Særlig beskyttet naturskov - lokaliteter i statsskovene. Bind 1 Øerne, Bind 2 Jylland.
- Skov- og Naturstyrelsen. 1991: Rødliste '90. Særligt beskyttelseskrævende planter og dyr i Danmark. 222 s.
- Skov- og Naturstyrelsen. 1994: Strategi for bæredygtig skovdrift. Betænkning nr. 1267.
- Skov- og Naturstyrelsen. 1994: Strategi for de danske naturskove og andre bevaringsværdige naturtyper. 48 s.
- Skov- og Naturstyrelsen. 1992: Skov og Natur, Bilag med intern resultatopgørelse.
- Skov- og Naturstyrelsen. 1998: Tilskud til skov, en status over perioden 1989-1997.
- Skov- og Naturstyrelsen. 1998: Virksomhedsregnskab. Tabelbilag vedrørende arealrelateret drift.
- Skov- og Naturstyrelsen. 2004: Årsrapport for Regnskabsåret, Tabelbilag
- Skov-info: Nøglebiotoper i skov. H. Hübertz og L. Rosenberg Pedersen.
- Skovpolitisk udvalg. 2011. Fremtidens skov – anbefalinger fra skovpolitisk udvalg 2011. Naturstyrelsen.
- Stoltze, M., Pihl, S. (red.) 1998: Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen.
- Søchting, U. 1992: Naturskovens Laver – Indikatorer for økologisk kontinuitet – i Sørensen, P., Thomsen K. (red.): Danmarks Naturskove. Rapport fra Symposium på Århus Universitet d. 28 marts. 1992. s 45-51 *Nepenthes*, Søchting.

- Søchting, U., & Christensen, S.N. 1989: Overvågning af laver i Danske naturskove. Skov og Naturstyrelsen, Naturovervågningsrapport.
- Sørensen, UG (Red.) 1992: Status for truede og sjældne ynglefugle i Danmark 1976-1991. – med bemærkninger om arternes levevilkår i landet. Dansk Ornitologisk Forening og Skov- og Naturstyrelsen.
- Thomsen, P.F., Rasmussen, J.F., Kavin, M. 2010: Kapitel 10 - Hvordan går det med Danmarks insekter? - i Hans Meltofte (red.) 2010: Danmarks natur 2010 – om tabet af biologisk mangfoldighed. Rapport udgivet af Det Grønne Kontaktudvalg og forfattere.
- Vanewright, R. I., Humphries, C. J., Williams, P.H. 1991: What to protect - systematics and the agony of choice. *Biological Conservation* 55: 235-254.
- Wiberg-Larsen, P. 2013a: Upublicerede makroinvertebrat data fra fynske kilder undersøgt i perioden 1988-1994.
- Wiberg-Larsen, P. 2013b: Upublicerede makroinvertebrat data fra vandløb undersøgt under NO-VANA 2004-2011, udtrukket fra ODA databasen, AU.
- Widerberg, M.K., Ranius, T., Drobyshev, I., Nilsson, U., Lindblad, M. 2012: Increased openness around retained oaks increases species richness of saproxylic beetles. *Biodiversity and Conservation* 21: 3035-3059.
- Wiggers, L., Skriver, J., Thorling, L., Jacobsen, P., Rasmussen, D.S., Goldschmit, H. 1995: Vandkvalitet og fauna i kilder i Århus Amt. Århus Amt, Miljøkontoret.
- Williams, P. H. 1998: Key sites for conservation: area-selection methods for biodiversity. - i Mace, G. M., Balmford, A., Ginsberg, J. R. (Red.) 1998: *Conservation in a changing world*. s. 211-249. Cambridge University Press.
- Wind, P., Pihl, S. (red.) 2004: Den danske rødliste. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. <http://redlist.dmu.dk> (opdateret april 2010).
- Winter, S., Möller, G. 2008: Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management* 255: 1251–1261.



## 6.1 TAKSIGELSER

Tak til NST og medarbejdere for at finde og stille data til rådighed for projektet og for arrangement af rundtur til eksempler på indsatsen.

Tak til DOF, særligt Henning Heldbjerg, for adgang og dialog om analyser af fugledata fra DOF's observationer samt Stefan Phil og Knud Flensted.

Tak til Tommy Asferg, DCE/AU for input og kommentarer vedr. Vildtudbyttestatistikken (DCE, Aarhus Universitet).

Tak til Anders Højgård Petersen, KU, Peter Wiberg-Larsen, AU for diverse input omkring truede arter i skov og til Danmarks Svampeatlas ved Thomas Læssøe, Jens H. Petersen og Tobias Frøslev for adgang til svampedata. Sidst men ikke mindst en stor tak til Ole Martin, Ole Mehl og Jan Pedersen for input til data om biller.

Tak til de hundredevis af mennesker, som på frivillig basis har bidraget med data om forekomst af truede arter i de danske skove. [www.macroecology.ku.dk/Arbejdspapir\\_2012-2.pdf/](http://www.macroecology.ku.dk/Arbejdspapir_2012-2.pdf/)

## 7 BILAG

### 7.1 ARBEJDSGRUPPEN

Vivian Kvist Johannsen, KU/IGN  
Bo Larsen, KU/IGN  
Karsten Raulund-Rasmussen, KU/IGN  
Erik Dahl Kjær, KU/IGN  
Niels Strange, KU/IFRO  
Sebastian Kepfer Rojas, KU/IGN  
Bruno Bilde Jørgensen, KU/IGN  
Thomas Nord-Larsen, KU/IGN  
Torben Riis-Nielsen, KU/IGN  
Jacob Heilmann-Clausen, KU/CMEC  
Hans Henrik Kehlet Brun, KU/CMEC  
Philip Francis Thomsen, KU/SNM  
Trine Marie Dippel, KU/IGN  
Gro Kampp Hansen, KU/IGN  
Rasmus Ejrnæs, AU/DCE  
Jesper Fredshavn, AU/DCE  
Peter Friis Møller, GEUS  
Flemming Rune

Bidrag fra NST:

Bendt Egede Andersen, NST  
Lea Holmberg, NST  
Gertrud Knudsen, NST  
Søren Rasmussen, NST  
Jens Bjerregaard Christensen, NST  
Henrik Jørgensen, NST  
Mads Jensen, NST  
Kim Lemming, NST  
Pernille Karlog, NST  
Erik Buchwald, NST  
Kaare Tvedergaard Kristensen, NST  
Jan-Erik Løvgren, NST

## 7.2 OVERSICHT OVER LOVE, BEKENDTGØRELSE OG STRATEGIER

Der er gennem de sidste århundrede taget mange initiativer for at øge produktionen i skov og i det sensete halve århundrede har der været et øget fokus på initiativer for at sikre den biologiske mangfoldighed. Tabel 27 skaber et overblik over de mange initiativer, love og konventioner som er vedtaget i perioden.

Tabel 27. Oversigt over love, bekendtgørelse og strategier.

År	Begivenhed	Formål	Nationalt	Internationalt
1805	Fredskovsforordningen	Lov om skov	x	
1917	Naturfredningsloven	Lov om naturbeskyttelse	x	
1922	Jagtloven	Lov om jagt	x	
1949	Vandløbsloven	Lov om vandløb	x	
1969	Naturfredningsloven revision	Lov om natur	x	
1971	Ramsar-konventionen	Konvention om vådområder af international betydning		x
1973 1977*	Washington-konventionen	Konventionen om handel med truede arter		x
	Miljøbeskyttelsesloven	Lov om miljø og forurening	x	
1979 1982*	Bern-konventionen	Konvention om vilde dyr, planter og habitater		x
	EF's fuglebeskyttelsesdirektiv	Beskyttelse af trækfugle i Europa		x
1982	Vandløbsloven revision/ændret formål	Lov om vandløb	x	
1979 1983*	Bonn-konventionen	Konventionen om trækkende og vandrende vilde arter		
1987	Verdenskommissionen for miljø og udvikling	Brundtlandkommissionen med fokus på bæredygtig udvikling	x	
1989	Skovlov revision	Lov om skov - flersidig skovdrift	x	
	Skovrejsning	Strategi for statsskovene og tilskudsordning til private	x	
	De økologiske retningslinjer	Strategi for statsskovene	X	
	Naturforvaltningsloven	Indeholder bl.a. bestemmelser om statslig skovrejsning og mål om fordobling af Danmarks skovareal	X	
1990	Løgstøtteordningen	Tilskudsordning til private	X	
1992	Naturbeskyttelsesloven	Lov om naturbeskyttelse og sikring af sårbare levesteder	X	
	EF's habitatdirektiv	Beskyttelse af vigtige naturtyper i Europa	X	
	Biodiversitetskonventionen (Rio konventionen)	Beskyttelse af truede arter		x
	Naturskogsstrategien	Fordobling af Danmarks skov areal og beskyttelse af særlige skovtyper	x	
	Skovforbedrende foranstaltninger	Tilskudsordning til private	x	
1993	Paneuropæisk ministerkonference i Helsinki	Generelle retningslinjer for bæredygtig skovdrift		x
1994	Genressourcestrategien	Bevaring af genetiske ressourcer	x	
	Strategi for bæredygtig skovdrift	Strategi for statsskovene	x	
1996	Pesticidstrategien	Strategi for statsskovene	x	
1998	Paneuropæisk ministerkonference i Lisabon	Opfølgning på konferencen 1993		x
	Nationalt forslag til Habitatområder	Særligt beskyttelsesværdige naturtyper i Danmark til Natura2000-netværk	x	

År	Begivenhed	Formål	Nationalt	Internationalt
	Gødningsstrategien	Strategi for statsskovene	x	
	Pyntegrøntstrategien	Strategi for statsskovene	x	
	God og flersidig skovdrift	Tilskudsordning til private	x	
2001	Wilhelm-udvalgets rapport	?	x	
	Aftale om standsning af tab af biodiversitet inden 2010 i Europa			x
2002	Danmarks nationale skovprogram	Målsætninger for Danmarks skove	x	
	FN COP6	Vedtagelse af mål om standsning af tab af biodiversitet inden 2010		x
2004	Handlingsplan for biologisk mangfoldighed (2004 - 2009)	Strategi for statsskovene	x	
	Skovloven revision	Lov om skov	x	
	Særlig drift af skov	Tilskudsordning til private	x	
	Naturbeskyttelsesloven revision	Lov om naturbeskyttelse og sikring af sårbare levesteder	x	
2005	Handlingsplan for naturnær skovdrift	Strategi for statsskovene	x	
2006	EU's handlingsplan for Biodiversitet (2006 - 2010)		x	
2007	Nationalparkloven	Lov om nationalparker	x	
	Bæredygtig skovdrift	Tilskudsordning til private	x	
2009	Grøn vækst	helhedsplan for natur, miljø og landbrug	x	
2010	FN COP10	Vedtagelse af mål om standsning af tab af biodiversitet inden 2020		x
2011	EU's Biodiversitetsstrategi vedtages	Vedtagelse af mål om standsning af tab af biodiversitet inden 2020		x

\* Ratifikationsår i Danmark.

## 7.3 ARTSGRUPPER - BESKRIVELSER

Vi har med inspiration i Ejrnæs m.fl. (2011) og med udgangspunkt i den danske rødliste foretaget en udvælgelse af grupper af dyr, planter og svampe, som ud fra bedste nuværende faglige vurdering repræsenterer biodiversiteten i danske skove. Dog med det forbehold at biodiversiteten knyttet til skovenes jordbund er meget mangelfuldt kendt og ikke nødvendigvis kan repræsenteres af det udvalg af svampearter, som vi har bragt i forslag. I forhold til ferskvandshabitater har vi valgt at pege på en bredere gruppe af invertebrater, som tilsammen repræsenterer de vigtigste naturlige ferskvandshabitater i danske skove. Kun en mindre del af disse arter er rødlistevurderede.

### 7.3.1 Skovlevende fugle og pattedyr

Rødlistede arter af fugle og pattedyr med klar skovtilknytning (Jf. Ejrnæs et al. 2011 + hasselmus & skovmår).

De skovlevende fugle og pattedyr udgør ikke en økologisk velafgrænset gruppe, og derfor kan det være svært at sige noget generelt om denne gruppe. I gruppen finder vi en række arter, som er knyttet til gammelskovslokaliteter med hule træer til redebygning og/eller svækkede eller døde træer med store insekter som fødegrundlag. Det gælder eksempelvis skovmår, flagermus, vendehals, hvinand og lille flagspætte. En anden gruppe af arter er knyttet til vådområder i skovene eller i umiddelbar tilknytning til skovene. Det gælder hvinand, svaleklire, havørn og flere arter af flager-

mus, som fouragerer over åbne vandflader (f.eks. damflagermus) og langs disses skovbryn. Endelig kræver hasselmus en strukturelt varieret underskov af lave buske og krat, mens rovfuglene kræver en vis fred på ynglepladsen. Historisk er mange arter fra gruppen forsvundet helt fra Danmark, det gælder ikke mindst de store skovafhængige pattedyr, som er udryddet som følge af jagt. Derudover er flere fuglearter tilknyttet uforstyrrede skovmiljøer som mellemflagspætte og sort stork forsvundet i takt med, at skovene er blevet fragmenterede og forholdsvis strukturfattige øer i et ensartet landbrugsland.

### 7.3.2 Skovlevende karplanter

Karplanter - rødlistede arter og andre truede arter med særlige habitatkrav i skov.

Diversiteten af karplanter med skov som levested er navnlig betinget af en række forhold, som er meget mere almindelige og udbredte i naturlig skov end i forstlig drevet skov. Det drejer sig om især om vand og lys. Også en sammenligning af moderne forhold med gamle skovkort (Rune 1997) og med vegetationsbeskrivelser fra skove før skovindfredningen (Bruun 2011) viser, at skovenge og skovmoser var langt mere talrige end i dag, men i høj grad er blevet drænet og tilplantet, at skovbryn mod tørre og våde lysåbne arealer var komplekse og fandtes både inden i og omkring skovene, og at skoven som sådan mange steder var lysere og ikke på noget tidspunkt i træernes livscyklus var så mørk som en ung plantage eller selvforryngelse. Desuden var rigt blomstrende og frugtbærende buske meget udbredte (til gavn for insekter og andre dyr), og der anvendtes ikke tungt maskineri og jordbearbejdning. Plantearter, der behøver mere vand eller lys end moderne skove typisk kan tilbyde, eller som er følsomme overfor kørsel og jordbearbejdning, er følgelig blevet valgt ud fra et dataset samlet af NST for en række organismegrupper. I tilfældet karplanter stammer de originale data fra Atlas Flora Danica (ift. §25 skovkortlægning).

En del af de skovlevende karplanter er knyttet til mineralrig jordbund. De klarer sig generelt bedst i skove som er lysåbne, som følge af græsning, erosion på kystskrænter, kildevæld eller træfjendsk jordbund, som man finder det i skove på skrivekridt, limsten og udskridende plastisk ler. Sådanne arter vil, i forstligt drevne skove, ofte findes, hvor der er kulturelt betingede åbninger i skoven, f.eks. langs skovveje, eller hvor der foretages jævnlig stævningsdrift. De arter der indgår i udvalget, har alle haft en stor tilbagegang i skovene over de sidste 150 år. I mange skove har man kendskab til tidligere forekomster, som er forsvundet i takt med at skovlysningerne er blevet tilplantet og at der ikke blev skabt nye af græssende dyr i skoven efter Fredsskovsforordningen.

### 7.3.3 Vedboende biller

Rødlistede arter af vedboende torbister, træbukke og smældere (jf. Ejrnæs et al. 2011, Thomsen et al. 2010) samt skyggebiller, svampespringere og talgvedbiller.

De rødlistede vedboende biller er alle afhængige af døde, døende eller svækkede løvtræer eller svampene tilknyttet disse. Her udvikler larverne sig i træets ved eller svampenes frugtlegemer og kan overvintre indtil flere gange. Mange arter er varmekrævende og trives derfor i Danmark bedst i lysstillede, gamle træer og dødt ved. Dette falder sammen med, at lysstillede træer i praksis ofte får lov til at blive langt ældre og mere omfangsrige end træer som vokser i tæt skov. Hvis disse bliver meget store og gamle (såkaldte evighedsstræer) kan de være særdeles værdifulde for billefaunaen, idet de ofte rumme flere forskellige strukturer af dødt ved, som igen giver plads til en større diversitet af biller. Nogle af de vedboende arter har meget begrænset spredningsevne, eksempelvis eremit, og er dermed afhængige af at der er rumlig og tidlig kontinuitet i gamle træer med hulheder, hvor larverne udvikler sig. Nogle arter, eksempelvis træbukkene, er nektarsøgende i voksenstadiet og kræver dermed insektbestøvede buske og urter i skovmiljøet. De rødlistede vedboende biller har haft en dramatisk tilbagegang gennem de sidste 150 år og 17 arter indenfor de ovennævnte familier er uddøde i Danmark. Mange arter findes i dag kun i få og små isolerede skovområder, og mange arter vurderes stadigvæk i tilbagegang med stor risiko for at forsvinde fra Danmark. De vedboende

biller er sammen med svampene repræsentanter for et meget stort antal organismer knyttet til gamle træer og dødt ved.

#### 7.3.4 *Skovlevende dagsommerfugle*

Røddlistede arter af dagsommerfugle (jf. Ejrnæs et al. 2011).

De røddlistede dagsommerfugle er generelt knyttet til lyse skove med et varmt, vindbeskyttet mikroklima og forekomst af larvernes værtsplanter – eksempelvis viol, djævelsbid, slåen, eg, baldrian, gedeblad – og blomstrende urter som nektarplanter for de voksne sommerfugle. Det optimale levested er naturligt næringsfattige blomsterrige enge og overdrev omgivet af et varieret indre skovbryn med en diversitet af hjemmehørende buske. I kulturskoven finder dagsommerfuglene levesteder langs skovvejene, hvor der ofte findes rester af skovlysningernes plantesamfund. Skovenes dagsommerfugle har udvist en dramatisk tilbagegang over de sidste 150 år. Syv arter er uddøde i Danmark siden 1960.

#### 7.3.5 *Epifytiske laver*

Røddlistede arter af epifytiske laver.

De truede epifytiske laver stiller krav til levesteder med et stabilt, relativt lyst, men fugtigt mikroklima og gamle løvtræer. Fugtigheden er dels et resultat af træernes beskyttende virkning mod udtørring, men vil ofte også skyldes nærhed til vådområder i og omkring træerne. Laverne vokser langsomt og trives især på strukturelt varierede gamle løvtræer. Rette stammer af træer i god vækst er sjældent levested for sjældne arter. Laverne er specialiseret i at vokse i et næringsfattigt miljø, og mange arter foretrækker bark med relativt høj pH. De tåler derfor ikke næringsbelastning og forsurende atmosfærisk deposition. Optimale levesteder findes derfor på gamle træer, gerne nær fugtige skovlysninger i skovene hvor der er mindre deposition end i det åbne landskab. Laverne har været i tilbagegang, og mindst 20 epifytiske arter er forsvundet fra Danmark indenfor de sidste 150 år.

#### 7.3.6 *Vedboende svampe*

Røddlistede arter af vedboende pigsvampe og poresvampe.

De vedboende svampe er knyttet til gamle levende træer og dødt ved. De fleste truede arter er habitatspecialister og knyttet til bestemte træarter, ved i særlige nedbrydningsklasser eller med en særlig historie. En betydelig del af de truede arter er knyttet til levende træer som kernerådsdannere, hvor de spiller en vigtig rolle i udviklingen af hulheder. Andre arter er afhængige af stående dødt ved, selv om deres frugtlegemer typisk først findes, når deres værttræ er faldet omkuld. De vedboende svampe er vitale for dannelse af levesteder for mange af de truede billearter, som lever i svækkede træers hulheder, i svampefrugtlegemer eller inficeret ved. Desuden findes de truede arter især i skovlandskaber med betydelig rumlig og tidslig kontinuitet af dødt ved eller gamle løvtræer. På grund af mangelfulde historiske data er udviklingen for gruppen dårlig kendt, men der er næppe tvivl om, at mange arter er forsvundet fra Danmark i takt med det øgede pres på skovenes vedressourcer fra senmiddelalderen og frem.

#### 7.3.7 *Mykorrhizasvampe*

Røddlistede arter af knoldslørhatte, koralsvampe og pigsvampe.

De mykorrhizadannende storsvampe er knyttet til levende træer og ofte tilpasset jordbundstyper som udvikles over lange tidsrum. Knoldslørhattene er knyttet til varm, mineralrig og ofte kalkholdig muldbund, og flertallet af de truede arter vokser med eg, bøg, lind og hassel. Arterne foretrækker en lidt forstyrret jordbund, hvor den frodige muld opblandes med den underliggende mineraljord, som man finder det naturligt på erosionsprægede kystskrænter eller rene kalkjorder, hvor muldlaget er ganske tyndt. De fleste arter trives også i græssede skove, hvor dyrene træder muldlaget i stykker. I kulturskovene finder man ofte arterne i gamle hjulspor eller erosionsprægede grøfter. Koralsvampene forekommer som udgangspunkt på samme grundlæggende jordbundstyper,



kalkrig moræne eller kalkjord, men de foretrækker en mindre forstyrret overjord, gerne med en let morbundsdannelse ovenpå den frodige underjord. Pigsvampene findes længere ude af morbundsgradienten og foretrækker en meget næringsfattig, men ikke for sur jordbund. De forekommer gerne på sandede jorde, men også på kalkrige jorde, antageligt fordi kalken medvirker til at binde tilgængelige næringsstoffer hårdt. Pigsvampene har været i stor tilbagegang i lande med stor atmosfærisk kvælstofdeposition, eksempelvis Holland, og pigsvampene er da også væsentligt mere udbredte i Sverige end i Danmark. Knoldslørhatte og koralsvampe har de rigeste forekomster i gamle løvskove med lang kontinuitet, og pigsvampe har desuden rige forekomster i næringsfattige nåletræsplantager uden for sur jordbund. På grund af mangelfulde historiske data er udviklingen for gruppen dårlig kendt.

### 7.3.8 *Jordboende rådsvampe*

Rødlistede arter af parasolhatte.

De rødlistede parasolhatte findes især i løvskove med relativt uforstyrret muldbund, hvor de lever som nedbrydere. De mest artrige samfund er kendt fra gamle uforstyrrede naturskove, hvor væltede træer i kombination med en kalkholdig undergrund og en artsrig busk- og træflora skaber en stor spændvidde af muldbundsmiljøer. En del af gruppens arter findes også, eller fortrinsvis i andre biotoper, især gamle kystkrat med græsningspåvirkning. Flere arter kan dog også findes i nåleskove, levende hegn og haver, hvor der findes gammel uforstyrret muldbund. Gruppens økologi er i øvrigt ikke velforstået, men er det bedste bud på en rødlistevurderet artsgruppe, der kan repræsentere de artsrige samfund af nedbrydere på muldbund. På grund af mangelfulde historiske data er udviklingen for gruppen dårlig kendt.

### 7.3.9 *Makroinvertebrater i vandløb, kilder, damme, pytter*

En række arter tilhørende vidt forskellige dyregrupper findes især i gamle løvskove, hvor den naturlige hydrologi er stort set uforstyrret. Hvor grundvandspejlet står højt, er vand særligt fremtrædende, hvilket afhængigt af topografien kommer til udtryk ved forekomst af damme, kilder og afløb fra disse. Men selv hvor grundvandspejlet ikke står højt kan der, hvor jordbunden er særlig impermeabel, via nedbøren dannes damme og/eller vandløb, ofte af temporær karakter. Gamle skove indeholder desuden en anden vandhabitat i form af temporære vandfyldte grenkløfter og hulheder i meget gamle træer, som tilbyder levesteder for en række specialiserede arter. Arterne knyttet til disse levesteder omfatter kun enkelte rødlistede arter, primært fordi de fleste aktuelle grupper endnu ikke er rødlistevurderede. En del af de foreslåede arter har en begrænset geografisk udbredelse. Den historiske udvikling for gruppen er dårlig kendt, men der er næppe tvivl om, at mange arter har oplevet en markant tilbagegang som følge af omfattende dræning og udgrøftning af de danske skove, og et tab af gamle træer med naturlige vandfyldte hulheder.

## 7.4 ARTSLISTER – UDVALGTE TIL HOT SPOTANALYSER

Følgende artsgrupper er blevet gennemgået, og for hver kvadratscelle er det identificeret, hvor mange arter der er konstateret i hver celle. I det angives hvilke arter for hver artsgruppe, der er inddraget i analyserne.

Alle arter i artsgrupperne vedboende biller, epifytiske laver og vedboende svampe er medtaget i analyser af artsgrupper med særlig gavn af urørt skov.

Alle arter i artsgrupperne karplanter, skovlevende sommerfugle og Mykorrhizasvampe, pigsvampe er medtaget i analyser af artsgrupper med særlig gavn af gamle driftsformer.

Artsgruppe	Arter inddraget i gruppen
------------	---------------------------

Jordsvampe	
	Cystolepiota adulterina (F.H. Møller) Bon
	Cystolepiota hetieri (Boud.) Singer
	Cystolepiota icterina F.H. Møller ex Knudsen
	Cystolepiota moelleri Knudsen
	Echinoderma boertmannii (Knudsen) Bon
	Echinoderma calcicola (Knudsen) Bon
	Echinoderma hystrix (F.H. Møller & J.E. Lange) Bon
	Echinoderma perplexum (Knudsen) Bon
	Echinoderma pseudoasperulum (Knudsen) Bon
	Lepiota cingulum Kelderman
	Lepiota echinella Quél. & G.E. Bernard
	Lepiota fuscovineacea F.H. Møller & J.E. Lange
	Lepiota grangei (Eyre) Kühner
	Lepiota griseovirens Maire
	Lepiota ignivolvata Bousset & Joss.
	Lepiota ochraceofulva P.D. Orton
	Lepiota poliochloodes Vellinga & Huijser
	Lepiota pseudolilacea Huijsman
	Lepiota subgracilis Kühner
	Lepiota tomentella J.E. Lange
	Lepiota xanthophylla P.D. Orton
	Leucoagaricus badhamii (Berk. & Broome) Singer
	Leucoagaricus sublittoralis (Kühner ex Hora) Singer
	Leucocoprinus brebissonii (Godey) Locq.
	Melanophyllum eyrei (Masse) Singer

Rødlistede karplanter	
	Carex flava
	Carex pendula
	Cephalanthera damasonium
	Cephalanthera longifolia
	Cephalanthera rubra
	Chimaphila umbellata
	Corallorhiza trifida
	Cypripedium calceolus
	Draba muralis
	Epipactis leptochila
	Epipogium aphyllum
	Galium valdepilosum
	Laserpitium latifolium
	Lunaria rediviva
	Melampyrum cristatum

	Melampyrum nemorosum
	Ophrys insectifera
	Orchis purpurea
	Platanthera latiflora
	Poa remota
	Polystichum aculeatum
	Sorbus torminalis
	Ulmus laevis
	Vicia dumetorum
	Viola epipsila
	Viola mirabilis
Mykorrhiza svampe andre	
	Cortinarius albertii Dima, Frøslev, T.S. Jeppesen
	Cortinarius arcuatorum Rob. Henry
	Cortinarius aureocalceolatus M.M. Moser & Peintner
	Cortinarius balteatocumatilis Rob. Henry ex P.D. Orton
	Cortinarius bergeronii (Melot) Melot
	Cortinarius caesiocortinatus Jul. Schäff.
	Cortinarius caesiostramineus Rob. Henry
	Cortinarius catharinae Cons.
	Cortinarius cisticola Frøslev & T.S. Jeppesen
	Cortinarius cliduchus Secr. ex Fr.
	Cortinarius coerulescentium Rob. Henry
	Cortinarius cyanites Fr.
	Cortinarius elegantissimus Rob. Henry
	Cortinarius eucaeruleus Rob. Henry
	Cortinarius flavovirens Rob. Henry
	Cortinarius fulvocitrinus Brandrud
	Cortinarius gracilior Jul. Schäff.
	Cortinarius humolens Brandrud
	Cortinarius langeorum Frøslev & T.S. Jeppesen
	Cortinarius lilacinovelatus Reumaux & Ramm
	Cortinarius maculosus (Pers.) Fr.
	Cortinarius magicus Eichhorn
	Cortinarius multififormium Consiglio & Moënné-Loec.
	Cortinarius nanceiensis Maire
	Cortinarius nymphicolor Reumaux
	Cortinarius odoratus (M.M. Moser) M.M. Moser
	Cortinarius olearioides Rob. Henry
	Cortinarius osmophorus P.D. Orton
	Cortinarius platypus (M.M. Moser) M.M. Moser
	Cortinarius porphyropus (Alb. & Schwein.) Fr.
	Cortinarius rufo-olivaceus (Pers.) Fr.
	Cortinarius saporatus Britzelm.
	Cortinarius selandicus Frøslev & T.S. Jeppesen
	Cortinarius sodagnitus Rob. Henry
	Cortinarius splendens Rob. Henry
	Cortinarius suaveolens Bataille & Joachim
	Cortinarius subporphyropus Pilát
	Cortinarius subtortus (Pers.) Fr.
	Cortinarius talus Fr.
	Cortinarius variiformis Malençon
	Cortinarius vesterholtii Frøslev & T.S. Jeppesen
	Cortinarius xanthochlorus Rob. Henry
	Cortinarius xantho-ochraceus P.D. Orton
	Ramaria botrytis (Pers.) Ricken
	Ramaria fagetorum Schild

	Ramaria fennica (P. Karst.) Ricken
	Ramaria flavescent (Jul. Schäff.) R.H. Petersen
	Ramaria flavicingula R.H. Petersen
	Ramaria formosa (Pers.) Quél.
	Ramaria kriegsteineri Schild
	Ramaria pallida Maire
	Ramaria sanguinea (Pers.) Quél.

Mykorrhizasvampe – pig svampe	
	Bankera fuligineoalba (J.C. Schmidt) Coker & Beers
	Bankera violascens (Alb. & Schwein.) Pouzar
	Hydnellum aurantiacum (Alb. & Schwein.) P. Karst.
	Hydnellum auratile (Britzelm.) Maas Geest.
	Hydnellum caeruleum (Hornem.) P. Karst.
	Hydnellum conrescens (Pers.) Banker
	Hydnellum ferrugineum (Fr.) P. Karst.
	Hydnellum gracilipes (P. Karst.) P. Karst.
	Hydnellum peckii Banker
	Hydnellum scrobiculatum (Fr.) P. Karst.
	Hydnellum spongiosipes (Peck) Pouzar
	Phellodon confluens (Pers.) Pouzar
	Phellodon melaleucus (Schwein.) P. Karst.
	Phellodon niger (Fr.) P. Karst.
	Phellodon tomentosus (L.) Banker
	Sarcodon imbricatus (L.) P. Karst.
	Sarcodon lepidus Maas Geest.
	Sarcodon scabrosus (Fr.) P. Karst.
	Sarcodon squamosus (Schaeff.) Quél.

Sommerfugle	
	Brun pletvinge
	Det hvide W
	Dukatsommerfugl
	Egesommerfugl
	Enghvidvinge
	Guldhale
	Hvid admiral
	Isblåfugl
	Kejserkåbe
	Perlemorrandøje
	Røddig perlemorsommerfugl
	Skovhvidvinge
	Skovperlemorsommerfugl
	Sortplettet bredpande

Vedboende biller	
	Abdera biflexuosa
	Allecula morio
	Allecula rhenana
	Ampedus erythrogonus
	Ampedus nigerrimus
	Ampedus praeustus

	<i>Ampedus quercicola</i>
	<i>Ampedus sanguineus</i>
	<i>Anisoxya fuscula</i>
	<i>Anoplodera sexguttata</i>
	<i>Arhopalus ferus</i>
	<i>Cerambyx scopolii</i>
	<i>Corymbia scutellata</i>
	<i>Crepidophorus mutilatus</i>
	<i>Dinoptera collaris</i>
	<i>Dorcus parallelipedus</i>
	<i>Elater ferrugineus</i>
	<i>Eucnemis capucina</i>
	<i>Exocentrus lusitanus</i>
	<i>Gnorimus nobilis</i>
	<i>Gnorimus variabilis</i>
	<i>Hallomenus axillaris</i>
	<i>Hypulus bifasciatus</i>
	<i>Hypulus quercinus</i>
	<i>Ischnodes sanguinicollis</i>
	<i>Judolia sexmaculata</i>
	<i>Leptura aethiops</i>
	<i>Melandrya barbata</i>
	<i>Melandrya dubia</i>
	<i>Melasis buprestoides</i>
	<i>Mycetochara axillaris</i>
	<i>Neomida haemorrhoidalis</i>
	<i>Oberea linearis</i>
	<i>Oberea oculata</i>
	<i>Oplosia cinerea</i>
	<i>Orchesia fasciata</i>
	<i>Orchesia luteipalpis</i>
	<i>Osmoderma eremita</i>
	<i>Osphya bipunctata</i>
	<i>Pedostrangalia revestita</i>
	<i>Pentaphyllus testaceus</i>
	<i>Phymatodes alni</i>
	<i>Pogonocherus decoratus</i>
	<i>Prostomis mandibularis</i>
	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>
	<i>Sinodendron cylindricum</i>
	<i>Stenostola ferrea</i>
	<i>Stenurella nigra</i>
	<i>Strangalia attenuata</i>
	<i>Tenebrio opacus</i>
	<i>Tetratoma ancora</i>
	<i>Tetratoma desmarestii</i>
	<i>Tetrops starkii</i>
	<i>Xylophilus corticalis</i>
	<i>Xylotrechus rusticus</i>

Vedboende svampe	
	<i>Anomoporia myceliosa</i> (Peck) Pouzar
	<i>Antrodia heteromorpha</i> (Fr.) Donk
	<i>Antrodia malicola</i> (Berk. & M.A. Curtis) Donk
	<i>Aurantiporus alborubescens</i> (Bourd. & Galzin) Jülich
	<i>Aurantiporus croceus</i> (Pers.) Murrill

	<i>Buglossoporus quercinus</i> (Schr.) Kotl. & Pouzar
	<i>Ceriporia purpurea</i> (Fr.) Komarova
	<i>Ceriporiopsis gilvescens</i> (Bres.) Domanski
	<i>Ceriporiopsis pannocincta</i> (Romell) Gilb. & Ryvarden
	<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.) Murrill
	<i>Climacocystis borealis</i> (Fr.) Kotl. & Pouzar
	<i>Dentipellis fragilis</i> (Pers.) Donk
	<i>Fomitiporia robusta</i> (P. Karst.) Fiasson & Niemelä
	<i>Ganoderma adpersum</i> (Schulzer) Donk
	<i>Ganoderma pfeifferi</i> Bres.
	<i>Ganoderma resinaceum</i> Boud.
	<i>Gloeophyllum trabeum</i> (Pers.) Murrill
	<i>Hericium cirrhatum</i> (Pers.) Nikol.
	<i>Hericium coralloides</i> (Scop.) Pers.
	<i>Hericium erinaceus</i> (Bull.) Pers.
	<i>Inonotus dryadeus</i> (Pers.) Murrill
	<i>Inonotus hispidus</i> (Bolton) P. Karst.
	<i>Inonotus ulmicola</i> Corfixen
	<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.
	<i>Ischnoderma resinosum</i> (Schr.) P. Karst.
	<i>Pachykytospora tuberculosa</i> (DC.) Kotl. & Pouzar
	<i>Perenniporia fraxinea</i> (Bull.) Ryvarden
	<i>Phellinus laevigatus</i> (Fr.) Bourdot & Galzin
	<i>Phellinus tremulae</i> (Bondartsev) Bondartsev & Borissov
	<i>Porodaedalea pini</i> (Brot.) Murrill
	<i>Pycnoporellus fulgens</i> (Fr.) Donk
	<i>Spongipellis delectans</i> (Peck) Murrill
	<i>Spongipellis fissilis</i> (Berk. & M.A. Curtis) Murrill
	<i>Trametes suaveolens</i> (L.) Fr.
	<i>Tyromyces wynnei</i> (Berk. & Broome) Donk

Epifytter	
	<i>Arthonia didyma</i>
	<i>Arthonia tumidula</i>
	<i>Bacidia circumspecta</i>
	<i>Bacidia epixanthoides</i>
	<i>Biatora pilularis</i>
	<i>Calicium salicinum</i>
	<i>Catinaria laureri</i>
	<i>Enterographa crassa</i>
	<i>Haematomma elatinum</i>
	<i>Lecidea epixanthoidiza</i>
	<i>Lobaria pulmonaria</i>
	<i>Lopadium pezizoideum</i>
	<i>Megalaria grossa</i>
	<i>Nephroma laevigatum</i>
	<i>Nephroma parile</i>
	<i>Opegrapha sorediifera</i>
	<i>Pachyphiale cornea</i>
	<i>Peltigera collina</i>
	<i>Pyrenua nitida</i>
	<i>Pyrenula nitidella</i>
	<i>Thelopsis rubella</i>
	<i>Thelotrema lepadinum</i>

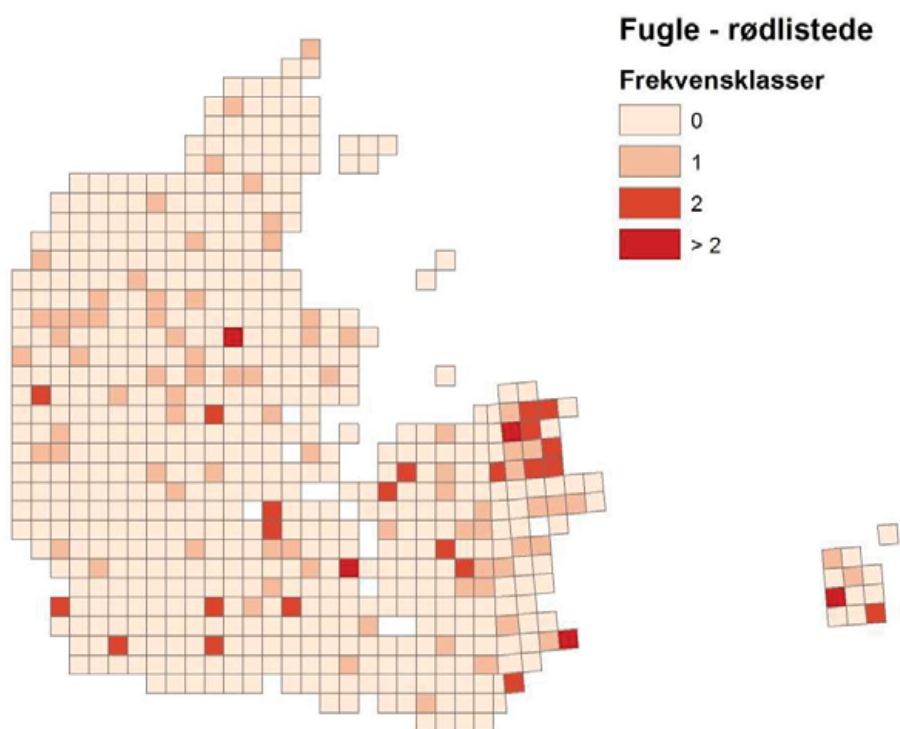


Fugle – rødlistede	
<i>Haliaetus albicilla</i> (Linnaeus)	Havørn
<i>Bucephala clangula</i> (Linnaeus)	Hvinand
<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus)	Kongeørn
<i>Dendrocopos minor hortorum</i> (Brehm)	Lille flagspætte
<i>Aegolius funereus</i> (Linnaeus)	Perleugle
<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus)	Pirol
<i>Tringa ochropus</i> Linnaeus	Svaleklire
<i>Jynx torquilla</i> Linnaeus	Vendehals

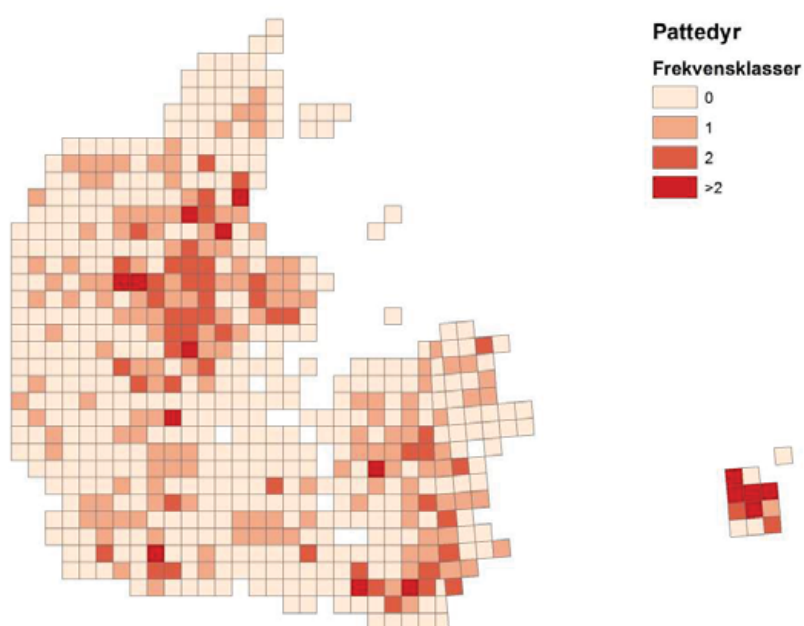
Pattedyr	
	Brandts Flagermus
	Bredøret Flagermus
	Damflagermus
	Frynseflagermus
	Hasselmus
	Skovmår
	Skægflagermus

## 7.5 KORT FOR RØDLISTEDE ARTSGRUPPERS FORDELING AF FREKVENSER I LANDET

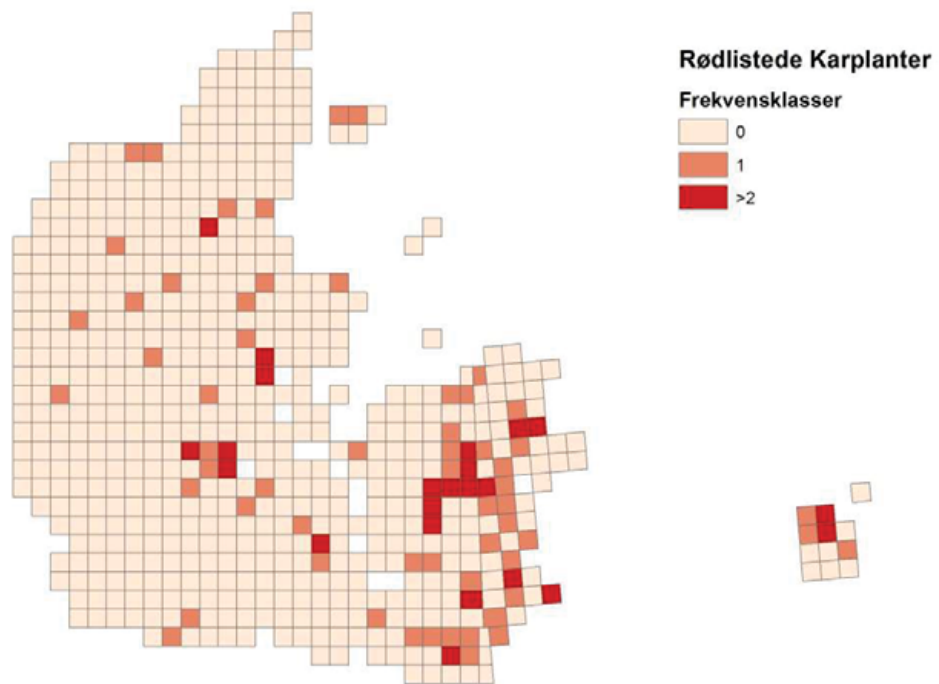
Udvalgte rødlistede arter i de forskellige artsgrupper som beskrevet i Bilag 7.3 og Bilag 7.4.



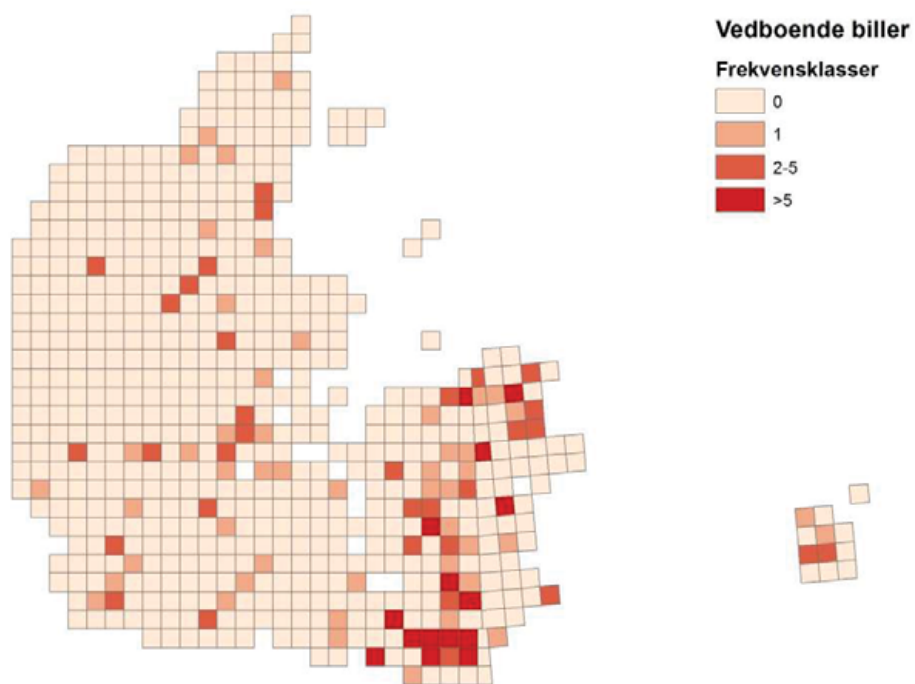
Figur 27. Rødlistede fugle.



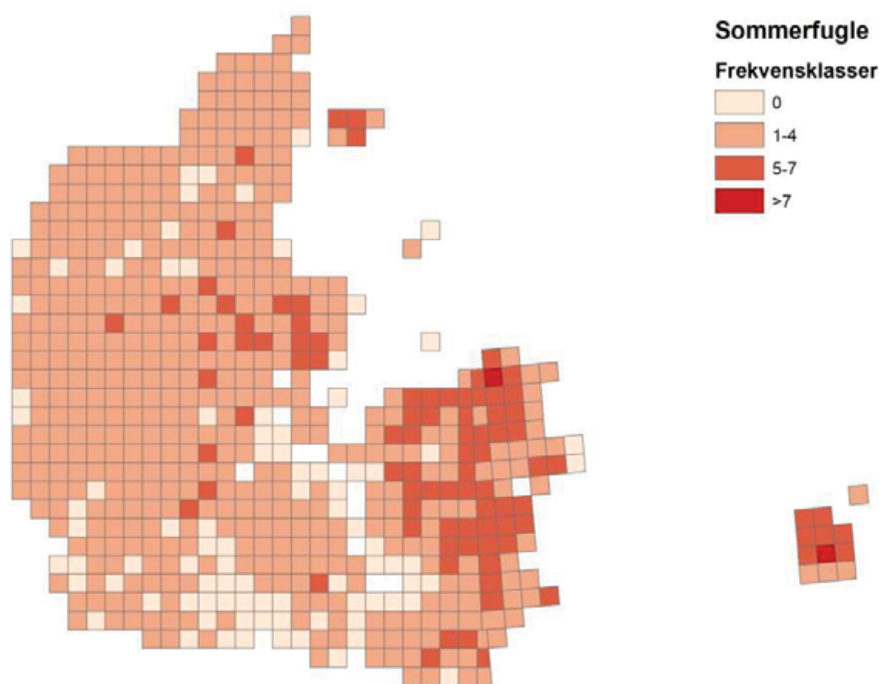
Figur 28. Rødlistede pattedyr.



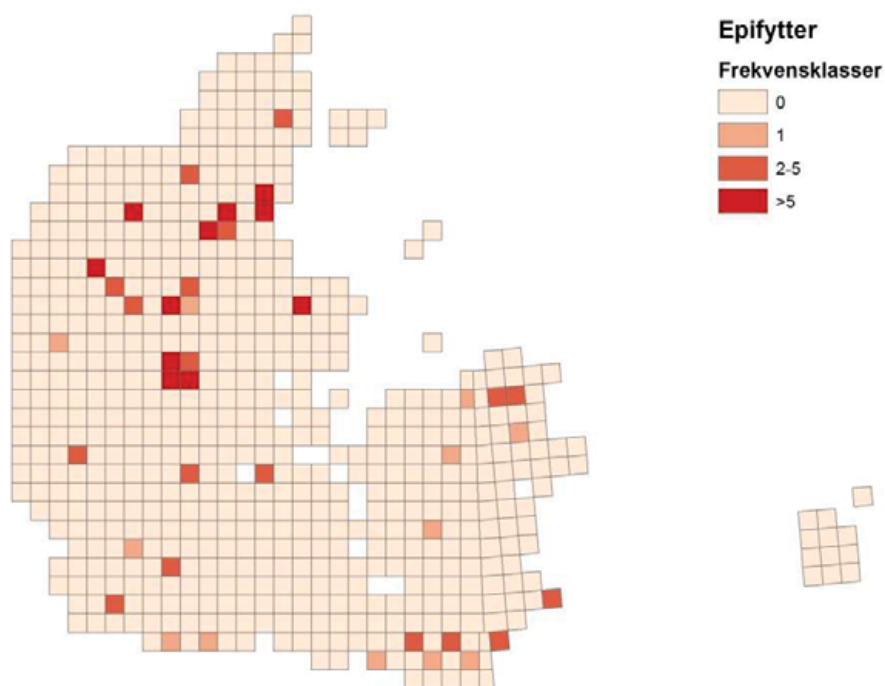
Figur 29. Rødlistede karplanter tilknyttet skov.



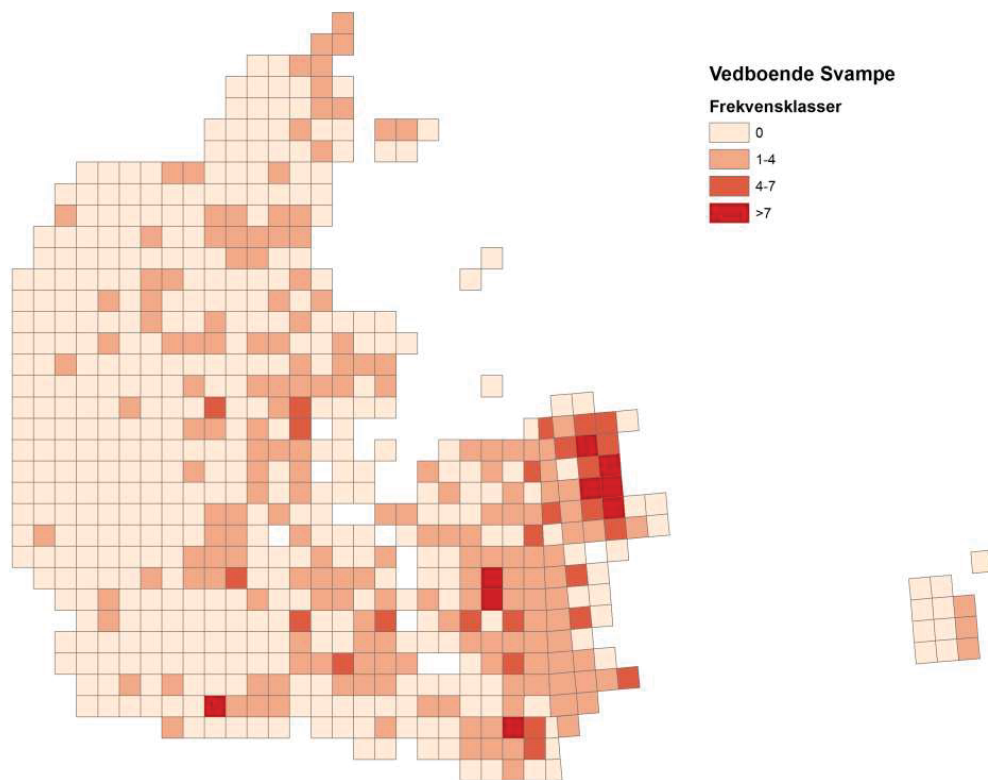
Figur 30. Vedboende biller.



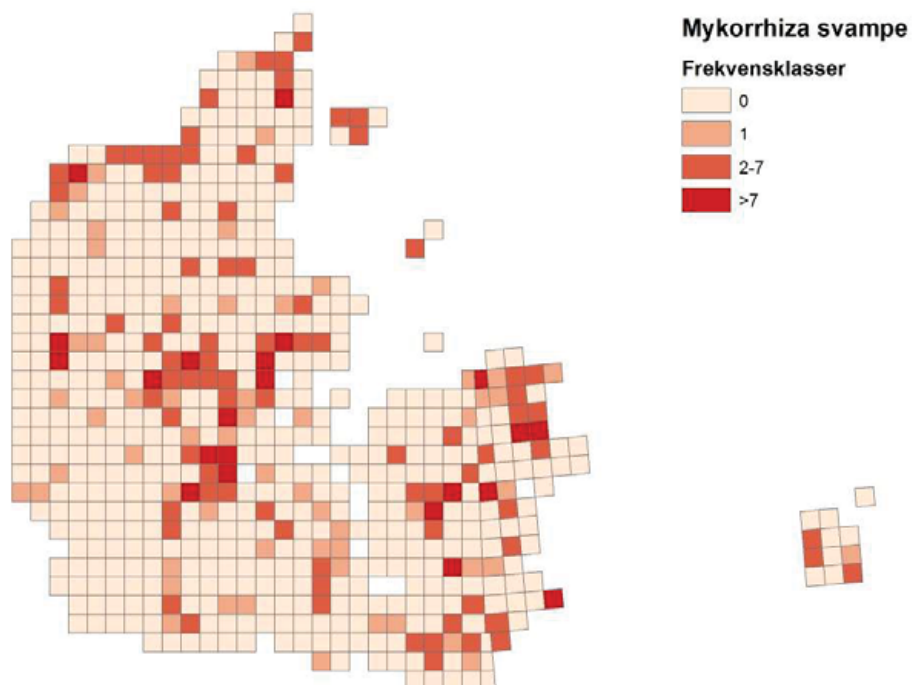
*Figur 31. Sommerfugle.*



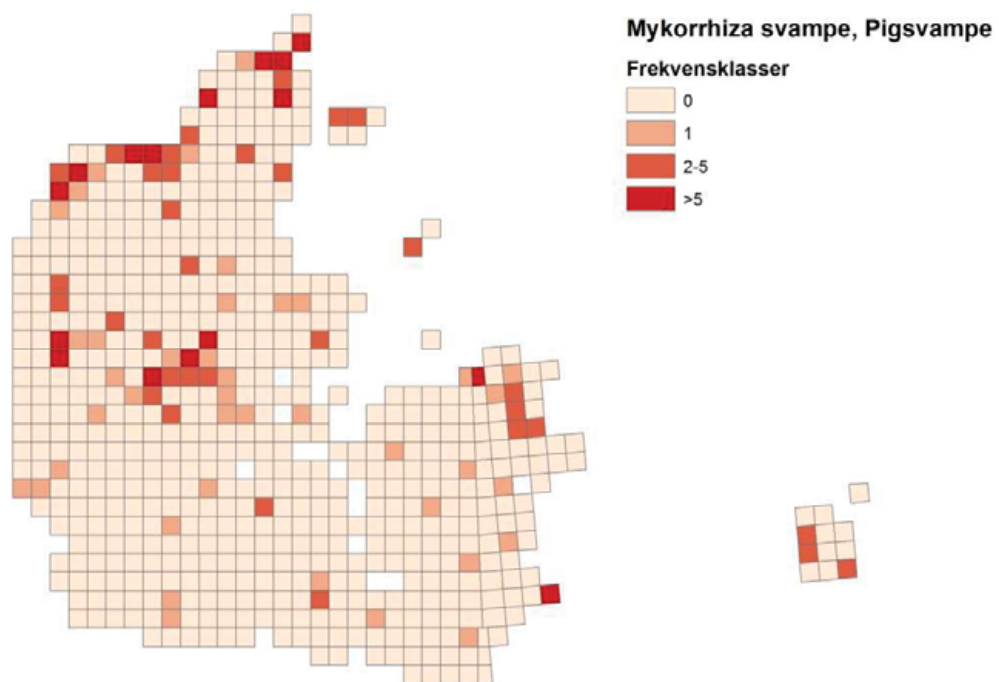
*Figur 32. Epifytiske laver.*



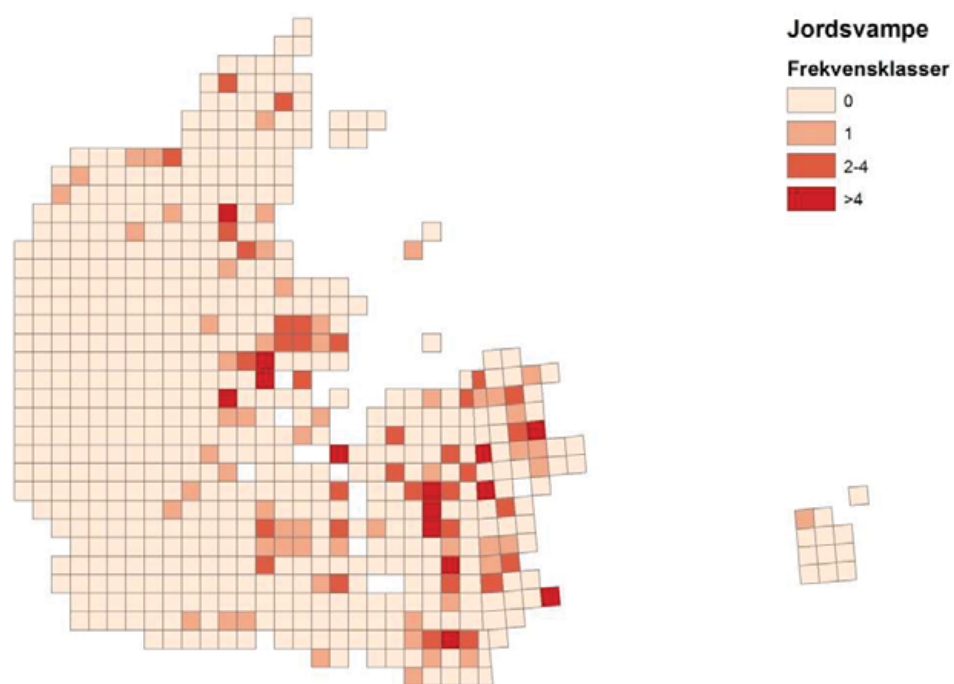
*Figur 33. Vedboende svampe.*



*Figur 34. Mykorrhizasvampe.*



Figur 35. Mykorrhizasvampe, pigsvampe.



Figur 36. Jordboende svampe.



## 7.6 LEVESTEDER FOR ARTSGRUPPER

Tabel 28. Fordeling af truede artsgrupper på vigtige levesteder i Danske skove. XXX) Stor betydning; XX) Moderat betydning; X) Begrænset betydning

Naturligt levested	Artsgrupper	Urørt skov med højt naturligt græsningstryk	Urørt skov med lavt naturligt græsningstryk	Sløjfning af dræn	Bevarelse af evighedstræer i den dyrkede skov	Husdyrgræsning af +/- permanente skove	Øget brug af naturlig foryngelse	Pesticid- og gødskningsstop	Øget løvtræsandel	Beskyttelse af egekrat	Rydning af nålebevoksninger til lysninger	Stævning	Mindsket jordbearbejdning	Skovrejsning
Kystnære løvskove med gammel bøg, eg, lind og avnbøg, gerne med svag naturlig erosion og/eller vindpåvirkning	Andre mykorrhizasvampe, karplanter, sommerfugle	+++	+++		++	+/-	++		+				+	
Udrænedede lyse græsnings-skove med gamle løvtræer og høj luftfugtighed	Epifytiske laver, karplanter, sommerfugle, andre mykorrhizasvampe, vedboende biller, pattedyr, fugle	+++	+	++	++	+				++				
Gamle, uforstyrrede løvskove på naturligt fugtig til våd bund	Epifytiske laver, karplanter, sommerfugle, andre mykorrhizasvampe, vedboende biller, pattedyr, fugle	+++	+++	++	++	++	++		++			+/-		
Meget gamle løvskove med bøg og eg på ekstremt næringsfattig bund af kalk, sand eller grus	Epifytiske laver, karplanter, sommerfugle, andre mykorrhizasvampe, mykorrhizadannende pigsvampe, vedboende biller, pattedyr, fugle	+++	+++		++	+/-	+	+	+	++			++	
Meget brede og dynamiske skovbryn/krat, f.eks. mod vådområder eller kyster, gerne på skrånende terræn	Karplanter, sommerfugle, andre mykorrhizasvampe, jordboende svampe, fugle	+++	+	+++	+	++	+		+	+	+	++		+/-
Små skovlysninger med overdrevs-, hede- og engvegetation omkranset af artsrige skovbryn	Karplanter, sommerfugle, vedboende biller	+++	+/-	++		+		++			++	++		+/-
Skovegne med græsning eller høslæt og lang kontinuitet	Karplanter, sommerfugle	++	+/-	++		+++		++			+	+/-		+/-
Naturlige vådområder i skov, herunder ikke mindst væld og vældfødte, renvandede skovbække.	Vandløbsinvertebrater, epifytiske laver, fugle	++	++	+++		+/-	++	++	++		+		+	
Gamle, gerne lysstillede træer med sårskader og hulheder	Vedboende biller, vedboende svampe, epifytiske laver, pattedyr, fugle	+++	++	+	++	++				+		+		
Dødt ved i store dimensioner	Vedboende biller, vedboende svampe	+++	+++	+	+	+/-						-		
Summering		28	18	16	12	11	8	8	7	6	5	5	4	0

Forklaring:

+/-: negativ eller positiv effekt alt efter praktisk gennemførsel

+: svag gavnlig effekt for tilknyttede truede arter

++: moderat gavnlig effekt for tilknyttede truede arter

+++ : stor gavnlig effekt for tilknyttede truede arter

## 7.7 UDVIKLING I RØDLISTEDE FUGLE 1991-2009

Tabel 29. Udvikling i 28 rødlistede fugle – 1991-2009. Levesteds kommentarer (med tak til Stefan Phil/Knud Flensted), Tendens: 1 bedre, 0 - ikke tydelig, -1 dårligere, \* usikker kategori i 1991 og 1997

Dansk navn	Latinsk navn	Rødliste kategori**				Levesteds kommentarer	Tendens
		1991	1997	2003	2009		
Ellekrage	Coracias garrulus Linnaeus	re	re	re	re	I varme åbne skove og lunde med adgang til fourageringsområder i det åbne land, græsningsskove	0
Fiskeørn	Pandion haliaetus (Linnaeus)	re	re	cr	cr	Store skove med store søer	1
Gulirisk	Serinus serinus (Linnaeus)	en	en	vu	vu	Mere åben park med fritstående træer end skov	1
Havørn	Haliaetus albicilla (Linnaeus)	re	re	vu	vu	Gamle gerne små skove med adgang til fourageringsområder i form af store søer eller fjorde	1
Hedelærke	Lullula arborea (Linnaeus)	nt	nt	nt	nt	Rydninger inde i skoven, men ikke skov som sådan. Jo mere skov der fældes jo bedre for denne art	0
Hvinand	Bucephala clangula (Linnaeus)	vu	nt	nt	nt	Typisk gamle bøgeskove med ynglehuller på kanten af søer	1
Kongeørn	Aquila chrysaetos (Linnaeus)	-	-	na	na	Store skove med store tyndt befolkede åbne områder	0
Lille flagspætte	Dendrocopos minor hortorum (Brehm)	nt	nt	nt	nt	Elleskove og andre naturskovstyper på fugtig bund	0
Lærkefalk	Falco subbuteo Linnaeus	en	en	en	en	Åbent land og skove meget alsidig	0
Mellemflagspætte	Dendrocopos medius (Linnaeus)	re	re	re	re	Gamle ege- og bøgeskove	0
Nøddekrige	Nucifraga caryocatactes (Linnaeus)	-	re	re	re	Store nåletræsskove, ofte Skov-Fyr, Rødgran og Hassel	0
Perleugle	Aegolius funereus (Linnaeus)	-	na	na	na	Skove og plantager hvor der forekommer sortspætte, hvis huller den overtager	0
Pirol	Oriolus oriolus (Linnaeus)	en	en	cr	cr	Høje bøgeskove ved kysten, ofte knyttet til Bævreap og andre popler	-1
Rød glente	Milvus milvus (Linnaeus)	vu	nt	vu	vu	Småskove og lunde uden eller med meget lidt trafik	0
Rødtoppet Fuglekonge	Regulus ignicapillus (Temminck)	vu	en	nt	nt	Parker og ældre løvskove	1
Sort stork	Ciconia nigra (Linnaeus)	re	re	re	re	Store løvskove med fugtig bund og søer	0

Dansk navn	Latinsk navn	Rødliste kategori**				Levesteds kommentarer	Tendens
		1991	1997	2003	2009		
Sortspætte	Dryocopus martius (Linnaeus)	lc	lc	lc	lc	Blanding af gammel løv- og nåleskov	0
Stor hornugle	Bubo bubo (Linnaeus)	re	nt	nt	nt	Skov men også grusgrave, lossepladser, kirketårne etc.	1
Stor korsnæb	Loxia pytyopsittacus (Borkhausen)	-	-	na	na	Fyrreskove, særligt skovfyr	0
Stor skallesluger	Mergus merganser Linnaeus	vu	vu	vu	vu	Skovbryn eller enkeltstående træer med huller	0
Svaleklire	Tringa ochropus Linnaeus	vu	nt	vu	vu	Mosaik af skove hvor der indgår skove med fugtig bund (fx elleskov) og forekommer sangdroselreder	0
Turteldue	Streptopelia turtur (Linnaeus)	vu	nt	nt	nt	Åbne områder og smålunde i det åbne land	1
Vendehals	Jynx torquilla Linnaeus	vu	en	en	en	Åbne skovområder nu mest nåletræer og hedeområder, gerne græsningsskov	-1
Fyrremejse	Parus montanus salicarius (Brehm)	nt*	nt*	-	lc	Mosekrat og småskove	0
Pungmejse	Remiz pendulinus (Linnaeus)	nt	lc	-	vu	Mosekrat	0
Natravn	Caprimulgus europaeus Linnaeus	nt*	-	-	lc	Overgang mellem åbne nåleskove og hedeagtige områder	0
Huldue	Columba oenas Linnaeus	nt*	-	-	lc	Ældre løvskov	0
Grønsisken	Carduelis spinus (Linnaeus)	nt*	-	-	lc	Nåleskov, gerne rødgran	0

**\*\*Rødliste kategorier**

lc	0	least concern
nt	1	near threatened
vu	2	vulnerable
en	3	endangered
cr	4	critically endangered
re	5	regional extinct

KØBENHAVNS UNIVERSITET

INSTITUT FOR GEOVIDENSKAB OG NATURFORVALTNING  
ROLIGHEDSVEJ 23  
1958 FREDERIKSBERG C

TLF. 3533 1500  
[WWW.IGN.KU.DK](http://WWW.IGN.KU.DK)